Nº Esc. LIII
2º 39982/A

DESCRIPTION
ET USAGE
DES TÉLESCOPES;
MICROSCOPES,
OUVRAGES ET INVENTIONS
DE *PASSEMANT*,
Ingénieur du Roi;

REVUS & AUGMENTÉS par ſes Eleves & Succeſſeurs; toujours Cour du Louvre, à Paris.

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

USAGE
DES TÉLESCOPES
DE RÉFLEXION.

LEs Téleſcopes de réflexion ſont d'autant plus utiles, qu'en nous débarraſſant de la longueur importune des grandes Lunettes, ils nous donnent dans un inſtrument court des effets qui ſont beaucoup ſupérieurs, & qui ſurprennent agréablement.

Les objets les plus éloignés paroiſſent placés ſous les yeux; on diſtingue les actions d'une perſonne à 20 & 30 lieues de diſtance, pourvu qu'on ſoit ſur un endroit élevé, & que cette perſonne ſe trouve ſur quelque hauteur éclairée du Soleil. L'uſage du Téleſcope eſt ſimple & facile; il eſt poſé ſur un pied qui le rend ſtable. Pour avoir le point de vue, on

tourne le bouton de la tringle de cuivre qui eſt poſée ſur le côté. Si en tournant à droite on voit plus mal, on tourne à gauche; & lorſque les objets commencent à paroître, il faut tourner lentement juſqu'à ce qu'on les voie nets & diſtincts : car *la huitieme partie d'un tour de vis donne ou ôte la diſtinction.*

Quand les objets ſont à de grandes diſtances, c'eſt le même point de vue, quoique les diſtances ſoient différentes. Mais lorſqu'après avoir vu des objets fort éloignés, on en regarde de fort proches, il faut tourner de la droite à la gauche, afin d'éloigner un peu le petit miroir du grand miroir. C'eſt une opération contraire, quand après avoir obſervé des objets fort proches, on en obſerve de plus éloignés; on tourne alors de la gauche à la droite.

Lorſqu'une perſonne qui a la vue courte obſerve après une perſonne qui a la vue longue & ordinaire, il faut amener un peu le petit miroir vers le grand, en tournant le bouton de la tringle de la gauche à la droite. Si c'eſt une perſonne qui a la vue longue, qui obſerve après une per-

ſonne qui a la vue courte, on tourne de la droite à la gauche.

Note importante pour ſe ſervir le plus avantageuſement des Téleſcopes ainſi que des Lunettes.

Si l'on peut choiſir ſes objets, il faut avoir le Soleil au dos, & non en face. Quand la terre eſt fort échauffée, on voit les ondulations de l'air qui paroît agité & tremblant, auſſi-bien que les objets; comme quand on regarde à travers la vapeur qui s'éleve au deſſus d'un réchaud de feu, les rayons de lumiere étant rompus, cela donne de la confuſion.

Pour des objets placés à de grandes diſtances, le temps le plus favorable eſt une heure ou trois quarts-d'heure avant le coucher du Soleil, ou même le matin autant de temps après ſon lever; l'air eſt ſans ondulation.

Lorſqu'aux yeux ſimples les objets paroiſſent bleuâtres, c'eſt une marque qu'ils ſont dans les vapeurs de l'horizon; c'eſt un obſtacle pour bien voir; car l'inſtrument doit approcher les vapeurs, auſſi-bien que les objets, & il

les rend d'autant plus sensibles, qu'il grossit davantage. Il faut que les objets paroissent nets & distincts à la vue simple, si on veut les voir dans un grand détail & une grande netteté. Quand les objets sont à de petites distances, il ne faut pas tant de précautions. On néglige encore ces précautions quand on ne peut pas choisir ses momens, & qu'il faut reconnoître des objets qui intéressent.

Le Télescope de réflexion sert non seulement pour les objets terrestres, à quelques distances qu'ils puissent être, mais encore pour les objets célestes. On passeroit les nuits à observer la Lune depuis les premiers jours qu'elle paroît en croissant, jusqu'au dixieme ou douzieme jour; car quand elle est pleine, elle n'est pas si intéressante : le Soleil l'éclaire alors perpendiculairement, & tout est éclairé; au lieu que dans son croissant, ou même dans son déclin, le Soleil l'éclaire de côté, & toutes les inégalités de sa surface jettent des ombres qui les détachent, & les rendent sensibles. On y voit des rochers & des montagnes, dont l'ombre s'étend sur la surface de la Lune; on y voit de grands creux au

milieu desquels s'éleve une montagne; l'ombre d'un bord tombe sur le bord opposé, & la montagne jette aussi son ombre. Environ trois jours & demi après le premier quartier de la Lune, on apperçoit dans la partie supérieure une grande chaîne de montagnes, au dessous de laquelle on voit une caverne immense où la lumiere du Soleil pénetre : le lendemain on ne la peut plus distinguer, à cause que la lumiere est plus élevée. Jamais on ne voit de vapeur ni même de nuée sur la surface de la Lune, dérober la vue d'aucune partie. Quand une étoile que la Lune cache, commence à se découvrir, elle paroît aussi nette que quand elle est plus éloignée : cela marque qu'il n'y a point d'atmosphere. S'il n'y a ni vapeurs, ni nuées, ni atmosphere, il n'y a point d'eaux sur sa surface ; aucun être vivant de ceux que nous connoissons par conséquent n'y pourroit vivre.

Avec les Téleſcopes de 16 pouces on voit Saturne avec son anneau : avec ceux de 32 pouces on voit même l'ombre de l'anneau sur Saturne, dans certaines positions. On voit Jupiter, les bandes qui le traversent,

& ſes Satellites. Mars dans le temps de ſon oppoſition paroît beaucoup plus grand que dans les autres temps. Quand Venus paroît le ſoir, on la voit dans ſon déclin, & quand elle paroît le matin, elle eſt dans ſon croiſſant : quand après avoir paru les ſoirs pluſieurs mois de ſuite, elle s'approche du Soleil, & ſe couche une demi-heure ou trois quarts-d'heure après le Soleil, elle eſt alors dans la partie baſſe de ſon orbite, elle paroît comme la Lune dans les derniers jours de ſon déclin : avec les Téleſcopes de 32 pouces elle paroît auſſi grande que la Lune vue avec les yeux ſimples.

Quand il arrive un paſſage de Mercure ſur le diſque du Soleil, on le voit ſans danger pour les yeux, en laiſſant le couvercle où eſt un verre noir au bout du tuyau qui porte les verres : ſi on trouvoit la lumiere trop vive, il n'y a qu'à enfumer ce verre au deſſus d'une bougie de cire jaune qui fume beaucoup, en prenant garde de ne point approcher ce verre trop près de la flamme, qui dépoliroit le verre en l'échauffant. On voit auſſi par le même moyen les taches qui ſont ſouvent ſur le diſque du Soleil. Com-

me le globe du Soleil paroît tourner sur lui-même en 27 jours & demi, ces taches sont emportées en même temps. Quand elles commencent à paroître, elles sont noires, & peu à peu elles prennent la couleur du Soleil, & se consument ensuite & disparoissent.

Aux Téleſcopes de 32 pouces il y a deux ajustemens : le tuyau le plus long qui porte les verres oculaires est pour la Terre; le plus court est pour le Ciel, & grossit le plus. Quand on observe sur terre des objets qui ne sont pas à de grandes distances, le plus court fait un très-bon effet; mais pour les objets éloignés, le plus long est préférable.

Méthode facile pour reconnoître les Planetes, afin de les observer.

On peut se servir de *la Connoissance des Temps*, ou même du *Colombat*, au bas de la seconde page de chaque mois : il y a pour deux fois par mois le lieu des Planetes, le 1er & le 16. Dans la premiere place se trouve Saturne, dans la seconde Jupiter, dans la troisieme Mars, dans la quatrieme Venus, dans la cinquieme

Mercure. A la tête du Calendrier on trouve les caracteres des Signes & leurs noms : mais la figure du Signe & celle de la Planete ſuffiront pour ceux qui ne voudront pas charger leur mémoire des noms des Signes.

Uſage du Pied à vis.

Les Téleſcopes de 32 pouces ſont montés ſur un pied de cuivre qui a un mouvement horizontal & un autre vertical ; outre cela il y a une vis à chaque mouvement. Si l'on veut chercher un objet, on tourne d'un demi-tour le gros bouton qui eſt à la tige du pied, & on a un mouvement horizontal qui eſt prompt. Au mouvement vertical il y a une piece de cuivre qui a un petit manche de plus d'un pouce de longueur : on appuie deſſus ; & dans le moment le reſſort d'acier qui eſt ſur le côté, ſe dégage & retient cette piece abaiſſée ; par ce moyen la vis de ce mouvement vertical eſt déſengrenée, & on a un mouvement prompt. On contient le Téleſcope à la main : on viſe ſon objet par deſſus les deux bords du Téleſcope, en les faiſant tomber l'un ſur

l'autre, & tous deux sur l'objet : quand on l'a trouvé, on ſerre le bouton de la tige : par ce moyen on arrête le mouvement horizontal : enſuite on ſerre avec le pouce le reſſort d'acier en appuyant les doigts ſur la partie oppoſée. Si l'on ſerre aſſez, la partie qui a un manche & qui porte la vis, eſt pouſſée en haut & engrene dans le demi-cercle du mouvement vertical : alors mettant au quarré de cette vis la clef de cuivre, & en tournant, on éleve ou on abaiſſe lentement le Téleſcope; & ſi l'on tourne la clef de la vis du mouvement horizontal, on donne ce ſecond mouvement au Téleſcope, & l'on ſuit un objet, quelque vîte que ſoit ſon mouvement, ſans le perdre un ſeul inſtant.

Rien de plus commode pour un Port de Mer, qu'un pareil Inſtrument. Si on le pointe d'abord ſur la partie de la Mer qui ſemble ſe confondre avec le Ciel, en ſe ſervant du mouvement horizontal on parcourt tout l'horizon; & s'il y a quelque vaiſſeau, on ne peut manquer de le découvrir, & même de le reconnoître, malgré la diſtance. Par le mouvement vertical on abaiſſe un peu le Téleſcope,

& on parcourt encore la Mer horizontalement : en continuant d'abaisser un peu le Téleſcope, on parcourt tout ce qu'on veut voir de la Mer, & on eſt sûr qu'aucun vaiſſeau ne peut échapper à cette recherche. Comme c'eſt en abordant que ſouvent il arrive des naufrages, on peut y apporter du ſecours ; ſi c'eſt en temps de guerre, on peut reconnoître les vaiſſeaux ennemis, & s'ils attaquent un vaiſſeau prêt à arriver, y envoyer un ſecours proportionné au danger.

Micrometre appliqué aux Téleſcopes.

Comme le Téleſcope eſt un inſtrument utile pour l'Aſtronomie, l'Auteur y applique le Micrometre. Ce Micrometre eſt placé au porte-oculaire le plus court, lequel eſt celui qui groſſit le plus. Il eſt placé entre l'oculaire & le verre ſuivant, qui eſt le plus voiſin du grand miroir. Le champ de ce Micrometre eſt traverſé par pluſieurs fils paralleles, & coupés à angles droits par un fil vertical. Il y a un petit chaſſis mobile qui s'éleve & s'abaiſſe par une vis de la derniere exactitude, laquelle on peut tourner en tout ſens,

ſans temps perdu. Ce chaſſis porte un fil parallele aux fils qui ſont fixés; par ce moyen on peut prendre le diametre des Planetes, & faire nombre d'obſervations. Par exemple, on prend le diametre d'une Planete, en l'enfermant entre un fil fixe & le fil mobile, après lui avoir fait parcourir tout le diſque de la Planete; car ſi l'on compte le nombre de tours que l'aiguille a fait, & que l'on remarque combien elle a fait de parties du cadran diviſé en cent parties, on aura le diametre de la Planete exactement en minutes & ſecondes de degrés. Comme l'oculaire eſt d'un foyer long, il ne groſſit pas trop les fils; on peut le retirer & l'avancer, ſuivant que la vue eſt longue ou courte, & le Micrometre peut s'incliner ſuivant que l'obſervation le demande.

Il y a encore un Micrometre qu'on peut appliquer au Téleſcope, ſi on le demande, c'eſt le Micrometre que M. Bouguer avoit imaginé & appliqué aux Lunettes. Il eſt compoſé d'un objectif coupé en deux : on fait couler les deux parties de l'objectif l'une contre l'autre, par le moyen d'une vis; on a deux images d'un ſeul objet : on

peut les faire coincider l'une sur l'autre, & ensuite les conduire jusqu'à ce que leurs bords se touchent exactement ; le Micrometre donnera le diametre en minutes & secondes de degrés.

Ce Micrometre est très-bon ; mais la lumiere passant par l'objectif est beaucoup affoiblie : au lieu que le premier Micrometre à filet mobile n'altere point la lumiere de l'Astre qu'on observe. J'ai appliqué plusieurs fois les deux Micrometres : on choisit celui qui convient le mieux à l'observation qu'on veut faire.

L'Auteur y applique ainsi qu'aux Telescopes de 16 pouces, le réticule de M. Bradley, lequel a un mouvement propre à incliner le fil au besoin de l'observateur.

Il fait aussi des Instrumens des Passages.

Il fait encore des Pieds pour les Telescopes ou Lunettes, qui ont par leur construction toutes les commodités pour faire de son Telescope ou de sa Lunette un instrument de Passages, & pour trouver en plein jour une Planete ou une Etoile des premieres grandeurs avec la plus grande facilité.

Une portion de cercle attachée au Pied, ſert à incliner l'inſtrument à la hauteur de l'Aſtre : un horizon diviſé par degrés & en vingt-quatre heures, donne le moyen de placer ſon inſtrument ſur le lieu juſte de ſon obſervation ; il y a des vis de rappel de tous les côtés, pour la plus grande commodité. J'ai vu avec un pareil Pied trouver en Eté ſur les cinq heures du ſoir une Etoile de moyenne grandeur avec grande facilité, quoiqu'elle ne fût pas plus élevée que 15 à 20 degrés ſur l'horizon.

Comparaiſon des Téleſcopes de réflexion de differentes longueurs qu'on trouve chez l'Auteur, à des Lunettes anciennes & ordinaires.

Les Téleſcopes les plus petits ſont de 6 pouces ; ils font l'effet d'une Lunette de trois pieds.

Ceux de 8 pouces font l'effet de Lunettes de 5 à 6 pieds.

Ceux de 12 pouces font l'effet de Lunettes de 10 pieds.

Ceux de 16 pouces font l'effet de Lunettes de 15 pieds.

Ceux de 32 pouces ont des pieds avec des vis pour le mouvement ho-

rizontal & vertical, & ſont l'effet de Lunettes de 25 à 30 pieds, & ſont beaucoup plus clairs que ces Lunettes : ils ſont propres pour les objets terreſtres, & en même temps pour les objets céleſtes.

Ceux de 3 pieds ſont l'effet de Lunettes de 40 pieds.

Ceux de 4 pieds ſont l'effet de Lunettes de 60 pieds.

Ceux de 5 pieds ſont l'effet de Lunettes de 100 pieds de longueur.

Uſage des Téleſcopes de 6 pouces & de 8 pouces.

Il faut obſerver que les Téleſcopes de 6 pouces & ceux de 8 pouces n'ont point de tringles ſur le côté ; mais il y a au bout une virole qui a une fente inclinée, où paſſe une vis quitient à la piece qui porte le petit miroir. C'eſt cette virole qu'on tourne en mettant les doigts ſur le bord qui eſt godronné : afin de trouver le point de vue il faut aller lentement quand on commence à voir ſon objet, parce que *la huitieme partie d'une ligne donne ou ôte la diſtinction.*

Téleſcope préſenté au Roi.

Paſſemant eut l'honneur en 1751 de préſenter au Roi un Téleſcope de 32 pouces pour le Château de Bellevue. Il a ajouté depuis au pied une piece très-ſimple qu'il a imaginée pour que le Téleſcope ſuive le mouvement du Ciel avec la ſeule vis du mouvement horizontal.

Premier Téleſcope à bec-à-corbin, que Paſſemant eut l'honneur de préſenter au Roi en Avril 1755.

Ce Téleſcope a quatre pouces de longueur, & eſt placé dans un bec-à-corbin en or monté ſur une canne. Rien ne paroît au dehors : on voit de chaque côté trois différens cartouches : celui du milieu repréſente un Globe terreſtre, autour duquel il y a des perſonnes occupées à étudier. Sur le devant eſt un Vieillard qui dreſſe une Carte Géographique, en prenant des angles ſur le terrein avec un quart de cercle placé horizontalement ſur ſon pied. A l'autre bout, un Géometre démontre des figures de Géome-

trie. De l'autre côté, dans le cartouche du milieu, on voit une sphere tellement en relief, que les cercles semblent détachés, & la terre paroît au milieu : plusieurs personnes paroissent attentivement occupées. Sur le devant un Astronome prend la hauteur du soleil avec un quart de cercle ; & à l'autre extrêmité un Philosophe démontre aux assistans les routes des Planetes sur un planisphere.

Ce Téleſcope a un champ considérable, & embrasse beaucoup d'objets qu'il représente, quoiqu'éloignés, comme étant sous les yeux, & avec une grande clarté.

Téleſcope de Mer de l'invention de Paſſemant, lequel eſt très-propre auſſi pour les Officiers à l'Armée.

Passemant eut l'honneur de présenter au Roi le 12 Août 1759 un Téleſcope de 22 pouces de long, dont le miroir a plus de trois pouces de diametre. La combinaison des miroirs avec les verres est telle, qu'on peut se servir de ce Téleſcope à la main, aussi facilement que d'une Lunette de trois pieds de longueur, laquelle sert ordi-

nairement ſur mer ; mais ce Téleſcope donne un plus grand champ, & approche conſidérablement davantage les objets; enſorte qu'on découvre un vaiſſeau ennemi bien avant qu'on en puiſſe être vu, & on eſt en même temps en état de compter ſes canons & de le reconnoître.

Le Roi s'en eſt ſervi auſſi facilement que de la Lunette de trois pieds & demi qui ſervoit de comparaiſon. M. le Maréchal de Conflans commandant l'Eſcadre de Breſt, en a auſſi fait des comparaiſons avec une Lunette propre à la mer ; & il a été ſi content de l'effet, qu'il a voulu le faire voir au Miniſtre de la Marine. Il a eu de ces Inſtrumens ſur ſon Eſcadre. M. Bigot de Morogues, Capitaine de Vaiſſeaux du Roi, en a pareillement eu : le Capitaine Thurot, après en avoir fait des eſſais, en a auſſi voulu avoir.

Il y a à ce Téleſcope un ſecond petit miroir d'échange qui fait que le Téleſcope groſſit beaucoup plus, & un ſecond tuyau garni de verres : au moyen de ces deux pieces il groſſit du double. Il y a un pied en cuivre dont on peut ſe ſervir lorſqu'on eſt

dans un lieu ſtable, comme par exemple un Port de Mer : ce Téleſcope avec l'ajuſtement fort, groſſit autant qu'une Lunette de 18 à 20 pieds. On voit fort bien l'anneau de Saturne, les Satellites de Jupiter, & les bandes qui traverſent le diſque de cette Planete : ainſi dans un même Téleſcope il y en a pluſieurs.

L'Auteur a préſenté au Roi le même jour un Téleſcope de huit pouces, dont on ſe ſert auſſi à la main, & qui a un très-grand champ. Comme il étoit pour le ſervice de Sa Majeſté, il étoit en argent couvert de rouſſette, avec une boîte garnie de rouſſette.

Maniere de nettoyer les Téleſcopes.

Si après pluſieurs années on vouloit nettoyer les Miroirs, on fera tomber la pouſſiere avec un linge fin & doux, ſans appuyer en aucune maniere; on mettra le Miroir ſur une table, on y verſera de l'eſprit de vin pour couvrir ſa ſurface; on le laiſſera aſſez de temps pour qu'il agiſſe, & avant qu'il ſoit tout-à-fait évaporé, on eſſuiera légerement le Miroir.

Lorſqu'on remettra le Miroir en

place, on obſervera que le reſſort qui le contient dans ſa boîte pour l'empêcher de balotter, ne le gêne point, & ne faſſe que le ſoutenir; car ſi le Miroir eſt ſerré, il perd ſa figure : cela eſt ſi ſenſible, que du papier mis avec le doigt en appuyant, ſuffit pour que les caracteres d'une affiche deviennent confus. Il n'y a que l'expérience qui puiſſe faire croire qu'un Miroir ſi épais & de métal, puiſſe fléchir ſous l'impreſſion d'un tampon de papier.

USAGE
DES MICROSCOPES.

DEPUIS que les Téleſcopes & les Microſcopes ont paru, on a découvert une infinité d'objets inconnus à toute l'Antiquité. Avec les Téleſcopes on a vu des Planetes nouvelles faire leurs révolutions autour de celles qu'on connoiſſoit; l'anneau de Saturne, les phaſes de Venus & de Mercure, des taches ſur le diſque du Soleil, qui ſe conſument; des rochers & des chaînes de montagnes ſur le globe de la Lune, ſans qu'il y paroiſſe jamais aucun nuage; preuve certaine que ce globe eſt aride & ſans eaux: enfin on a vu dans une ſeule conſtellation, comme Orion, autant d'étoiles qu'on en comptoit autrefois dans tout le Ciel.

Avec les Microſcopes on eſt ſurpris de voir un nombre preſque infini d'animaux inconnus juſqu'alors. Si

l'on fait infuſer dans l'eau, dans pluſieurs vaſes ſéparément, pendant quelques jours, du poivre noir broyé, du foin, de l'avoine, du froment, des écorces de bois, des fleurs, en prenant avec la tête d'une épingle, une goutte ſur la ſurface de cette eau, car il y ſont preſque toujours pour reſpirer plus facilement, & la mettant toujours avec la tête d'une épingle ou une allumette dont on aura ôté le ſoufre, crainte de leur nuire, ſur une glace ſous la lentille du Microſcope, on y verra une quantité prodigieuſe d'êtres vivans dans un mouvement continuel.

Si l'on fait bouillir un peu de farine dans de l'eau, & qu'on en faſſe une pâte lorſqu'elle s'aigrira, on y verra une infinité d'anguilles. On peut pour que cette pâte s'aigriſſe plus vîte y mettre un peu de vinaigre; & pour voir ces anguilles nager, on délaye un peu de cette pâte dans l'eau, dont on place une goutte ſous la lentille du Microſcope.

Les plantes, les fleurs, les fruits, les pierres, les minéraux & les métaux offrent un nombre étonnant d'expériences: des choſes qui ſem-

blent mépriſables nous rempliſſent d'admiration ; une petite moiſiſſure paroît un jardin couvert de plantes ; des grains de ſable ont l'apparence de rochers ; les petites parties d'acier qui tombent ſur la meche lorſqu'on veut faire du feu, paroiſſent rondes par dehors comme des balles de plomb, & creuſes en dedans : ce qui montre quelle eſt l'activité des étincelles pour fondre ces parties d'acier, & les rendre ſi liquides, qu'en paſſant dans l'air elles prennent une figure ſphérique. La pouſſiere qui ſe trouve dans des bois vermoulus, ſe voit ſouvent remplie d'animaux, auſſi-bien que le fromage lorſqu'il tombe en poudre : leur dos eſt ſi uni & ſi poli, qu'on y voit à l'aide du Microſcope les barreaux des chaſſis s'y peindre. Un ciron paroît couvert de poils ; une puce a les jambes velues & armées de pointes ; une mouche a les yeux couverts d'une infinité de facettes. Si l'on examine la queue d'un teſtart qu'on trouve dans les baſſins, ou la queue de certains petits poiſſons laquelle eſt tranſparente, on y voit la circulation du ſang qui paſſe à travers les arteres, & revient au cœur par les veines. On y diſtin-

gue

gue même les globules qui le compoſent.

Si l'on fait fondre du ſel marin dans de l'eau, & qu'on en mette une goutte ſur une glace après que l'eau eſt évaporée, on la voit toute couverte de parties cubiques; les autres ſels ſont compoſés de parties différentes qui les diſtinguent.

Au moyen des Micrometres nouvellement appliqués aux Microſcopes, on peut meſurer tous ces divers objets, même ceux qui ſont en mouvement, tels que les globules du ſang & les animaux qui nagent dans les fluides. De quel étonnement n'eſt-on point frappé lorſqu'on trouve qu'un million de ces petits animaux ſouvent n'égale point un grain de ſable, & qu'on examine combien les diverſes parties de leur corps doivent être petites, & de quelle délicateſſe ſont les nerfs, les veines & les arteres qui les compoſent; quelle eſt la ſubtilité des pellicules & des liqueurs de leurs yeux; quelle doit être l'organiſation de leurs muſcles, de leur cerveau, de leur cœur, & de quelle fluidité il faut que ſoit leur ſang, & ſur-tout ces eſprits animaux qui leur donnent le mouve-

ment? C'eſt alors que l'eſprit humain ſent combien ſes connoiſſances ſont bornées, en même temps qu'il ſe trouve tranſporté d'admiration à la vue de la ſageſſe & de la puiſſance infinie de l'Auteur de la nature, qui éclate avec autant de magnificence dans ces petites créatures qui échappent à nos yeux, que dans la grandeur & l'éclat des corps céleſtes qui roulent ſur nos têtes dans la vaſte étendue des cieux, avec un ordre & une harmonie ſi conſtans.

Nouvelle ſorte de Microſcope.

Pour la commodité des obſervateurs, nous conſtruiſons une ſorte de Microſcope, qui s'incline de maniere que l'on peut obſerver aſſis & debout, à volonté.

Le miroir de réflexion a l'avantage de s'incliner au beſoin de l'obſervation : il s'incline à la hauteur que l'on veut par une ſorte charniere qui eſt attachée au fond de la boîte qui lui ſert de baſe & de boîte d'enveloppe.

A l'ouverture de la boîte on déplacera le corps du Microſcope de la virole du porte objet où il eſt fixé & on le placera ſur la virole qui eſt au haut de la barre.

Son uſage & ſes pieces ſont les mêmes qu'aux grands Microſcopes ; la ſeule différence eſt que le porte-objet vient chercher la lentille, & que le corps ne change point de place.

L'ajuſtement lent fait hauſſer & baiſſer la plaque du porte-objet, il a auſſi un mouvement prompt comme les autres Microſcopes.

DESCRIPTION
DU
MICROSCOPE
Et des Micrometres qui y ſont appliqués.

CE Microſcope a ſept lentilles, dont la derniere groſſit les objets juſqu'à ſoixante-quatre millions de fois. L'Eſtampe le repréſente tout monté ſur ſon pied. Toutes les pieces néceſſaires à ſon uſage y ſont auſſi repréſentées.

Ces pieces ſe placent une partie dans le tiroir du pied, & le reſte dans un tiroir qui eſt au bas de la boîte, dans laquelle on enferme le Microſcope, pour le défendre de la pouſſiere & le tranſporter facilement. La baſe du Microſcope entre à couliſſe dans cette boîte, ce qui le rend inébranlable.

A repréſente le corps du Microſcope fait de cuivre, ainſi que preſque toutes les autres pieces qui l'accompagnent.

Au milieu de la hauteur du Microſcope il y a deux pas de vis, qui ſe

montent dans une ouverture proportionnée & faite à la piece de cuivre B, qui le ſoutient, & qui eſt attachée à une barre de cuivre quarrée C.

D Seconde barre quarrée, dont le bout inférieur eſt attaché à la plaque de cuivre arrêtée par des vis ſur une boîte de marquetterie quarrée, qui contient un tiroir qui renferme les différentes pieces néceſſaires.

La premiere barre marquée C, ſemblable à celle marquée D, mais plus courte, ſe leve & s'abaiſſe avec le corps du Microſcope. Le bout inférieur entre dans la boîte de cuivre qui eſt quarrée, & renferme les deux barres enſemble.

E Piece de cuivre quarrée en forme de ceinture, qui entoure les deux barres quarrées, & gliſſe deſſus la barre fixe en hauſſant ou baiſſant; il y a ſur un côté une vis à bouton pour arrêter cette piece ſur la barre D, & empêcher que la barre C ne deſcende quand le Microſcope eſt placé à peu près à la hauteur qu'on ſouhaite, & lorſqu'on commence à voir diſtinctement l'objet qui eſt placé ſous la lentille ſur le porte-objet entre ſes deux plaques mobiles.

F Vis fine, ayant à ſon bout ſupérieur un bouton qu'on tourne à droite ou à gauche (après avoir arrêté la ceinture), afin de placer par un mouvement doux & inſenſible, avec la derniere préciſion, l'objet au véritable foyer de la lentille.

G Piece de cuivre platte & poſée horizontalement, attachée à la barre D, ayant au milieu un trou rond, au deſſus duquel ſe trouve le bout du Microſcope qui porte la lentille : c'eſt cette plaque qui eſt la baſe de la piece M deſtinée à porter les objets.

H Miroir enchaſſé dans une boîte de cuivre, laquelle tourne ſur deux vis attachées à un demi-cercle, ſoutenu par un axe vertical, qui entre dans la plaque qui ſert de baſe ; enſorte que ce miroir a, par cet ajuſtement, un mouvement vertical & un horizontal, afin que la lumiere venant du ciel, du ſoleil ou d'une bougie, ſe puiſſe réfléchir exactement ſur l'objet qu'on obſerve. Quand on voudra, on pourra modérer le jour du miroir en mettant deſſus l'un des trois modérateurs de carte noircie, ſuivant les circonſtances.

I Loupe convexe, mobile ſur deux

pivots verticalement, & mobile horizontalement sur son axe qui entre dans un canon attaché sur un coin de la plaque G, & dont le bout qui est fendu fait ressort. Ce ressort sert à soutenir cette loupe à volonté à la hauteur nécessaire pour l'observation.

L Miroir d'argent concave soutenu par trois branches de cuivre : il se place sur la piece M ; par ce moyen, le foyer de ce miroir peut s'accorder avec le foyer de chaque lentille séparément ; enforte que les objets opaques se trouvent placés en même temps au foyer de la lentille, & au foyer du miroir qui éclaire ces objets d'une maniere qui surprend.

K Petite piece d'ébene ou d'ivoire percée de quatre trous ronds ; chaque trou est garni de deux talcs transparens, arrêtés par un petit cercle de cuivre qui les contient, en faisant un peu de ressort. Les curieux peuvent y placer les objets qu'ils voudront conserver & tenir toujours prêts à observer.

M Piece pour porter ces lames d'ébene ou d'ivoire garnies de talcs, ou pour porter des lames de glace,

pour y mettre quelques gouttes de liqueur. Cette piece eſt compoſée de trois plaques de cuivre, dont deux ſont attachées enſemble par quatre petits piliers, & la troiſieme placée entre les deux autres, eſt mobile & eſt ſoutenue par deux petits reſſorts; c'eſt entre cette plaque mobile & la ſupérieure, qu'on fait paſſer les lames d'ébene ou de glace; il y a au deſſous une virole qui entre exactement dans l'ouverture ronde qui eſt à la plaque ou baſe G, ſur laquelle cette piece doit être placée, quand on veut s'en ſervir.

N Plaque de cuivre un peu concave, ſur laquelle on arrête légérement avec une bande de toile étroite & mouillée, un teſtart, un éperlant, un goujon ou autre petit poiſſon vivant, dont la queue ſoit bien mince & tranſparente, afin d'y pouvoir obſerver la circulation du ſang.

On place la queue ſur l'ouverture qui eſt au bout le plus étroit de cette piece; on fait entrer le bouton qui eſt deſſous dans la petite ouverture qui eſt à un coin de la baſe G. Comme il y a un reſſort ſous cette piece, en l'avançant ou en la reculant, on peut

l'arrêter facilement dans la situation la plus convenable à l'objet qu'on veut voir. Si le poisson n'est pas assez tranquille, on passe un fil à travers les petits trous de la plaque par dessus sa queue, afin de l'arrêter : on peut se servir des lentilles numérotées 3 ou 4 : elles donnent beaucoup de lumiere.

O Tuyau de verre qui sert aussi à observer la circulation du sang dans la queue d'un testart, ou d'un petit poisson qu'on y fait entrer. On place le tuyau dans deux entailles faites à une virole de bois d'ébene qu'on met sur la base G, & qu'on peut mouvoir du côté dont on a besoin, afin que l'objet se trouve placé sous la lentille. On se sert d'une lentille foible ; les fortes grossissent trop pour cet effet.

Il y a plusieurs tuyaux, & l'on choisit celui qui est proportionné à l'animal qu'on veut observer. On les met les uns dans les autres, en les séparant avec du coton qu'on retire avec un fil d'archal, dont le bout est spiral.

P Petite pincette à ressort pour fixer des petits objets sous la lentille : le corps de cette piece est long, & terminé en pointe par l'autre bout ;

cette piece coule dans un petit tuyau qui eſt fendu, fait reſſort, & tient à un petit genouil dont la tige entre dans le trou qui eſt au coin de la plaque G, & qui ſert auſſi à recevoir quelquefois la Loupe I.

Q Eſt une piece de cuivre qui ſe place entre les deux plaques de la pieces M ſur le porte-objet G, & on y met ſur le côté blanc ou ſur le côté noir, les objets qu'on veut examiner.

R Piece qu'on nomme *Porte-lentille*. Le petit bout a une petite calote, qui ſe déviſſe lorſqu'on veut eſſuyer la lentille qu'elle renferme. Il y a ſept lentilles de différens foyers, chacune eſt montée dans une piece ſemblable. Ces porte-lentilles ſe montent ſucceſſivement ſur le bout du corps du Microſcope, lorſqu'on veut voir différentes ſortes d'objets qui demandent des lentilles plus ou moins fortes, ou lorſqu'on veut voir un même objet ſous différentes groſſeurs.

S Cône de cuivre qu'on place au deſſous du milieu de la baſe G, pour exclure les rayons obliques refléchis par le miroir H, & ne laiſſer paſſer que les plus directs. On ſe ſert de cette piece principalement avec les lentil-

les du N°. 1, 2, 3 ou 4, lorsqu'on observe des objets transparens, ou les animaux qui se trouvent dans des liliqueurs. Sans cette précaution, les objets transparens & ceux qui n'ont presque point de couleur, paroissent mal terminés; car ils demandent une petite quantité de rayons directs de lumiere refléchie par le miroir H.

Quand pour observer la circulation du sang on se sert de tuyau de verre, le cône S ne peut plus servir; on prend alors un carton ouvert dans le milieu, qu'on place sur le miroir concave H, pour intercepter les rayons obliques: il y en a deux ou trois de différentes ouvertures.

Quand on observe des objets opaques sur la piece Q, on doit ôter le cône; car on manqueroit de lumiere.

Ces attentions sont absolument néceſſaires.

T Boîte ronde qui sert à enfermer de petits objets vivans entre deux verres, dont l'un est concave & l'autre plat: on met cette boîte sur la base G; & en lui donnant un peu de mouvement, on trouve ses objets.

U Cylindre large & plat, dont un côté est d'ébene & l'autre d'ivoire:

on place les objets qui ſont bruns ou noirs ſur le côté blanc, & les blancs ou gris ſur le côté noir. Les lentilles 4, 5 & 6 ſervent ordinairement à voir les objets opaques.

W Boîte double, avec deux couvercles, un à chaque bout. Dans un côté on place de petits talcs, & dans l'autre de petits cercles de cuivre, pour mettre aux lames d'ébene K à la place de ceux qui ſe perdent.

X Pincette pour prendre & placer l'objet qu'on veut obſerver.

Y Loupe à groſſir, qu'on tient à la main lorſqu'on prépare les objets, ou qu'on veut les placer ſous le Microſcope.

Z Pinceau qui ſert à nettoyer les verres ſans les démonter; l'autre bout ſert à prendre une goutte de la liqueur qu'on veut obſerver.

Après une deſcription auſſi étendue des pieces qui compoſent le Microſcope, il ſuffira de dire un mot de la maniere d'obſerver les objets.

Si l'on veut voir un objet placé entre deux talcs dans une des lames d'ivoire K, on le placera entre les deux plaques de cuivre de la piece M qu'on doit mettre ſur la baſe G. On

choisit la lentille dont on veut se servir, on la monte sur le bout du Microscope : on hausse ou baisse la barre C qui porte le corps du Microscope, jusqu'à ce qu'on commence à voir les objets.

Alors on l'arrête en serrant la petite vis qui y est montée : on place l'œil sur l'ouverture du Microscope, on incline le miroir de façon que l'objet paroisse bien éclairé sur le champ du Microscope, & on tourne le bouton de la vis F à droite ou à gauche, jusqu'à ce qu'on voie son objet distinctement. *La dixieme partie d'un tour de vis donne ou ôte la distinction ;* ainsi on trouve facilement le point de vue sans perdre son objet. Ce point de vue est différent pour les vues courtes ou longues.

Si l'on examine des objets sur le grand cylindre d'ébene U, ou dans les tuyaux de verre O, comme la hauteur est différente de celle de la piece M, il faut hausser ou baisser le corps du Microscope jusqu'à ce qu'on voie son objet : ensuite on trouvera le véritable point de vue en se servant de la vis F.

Si vous voulez examiner des objets

opaques, placez la piece Q entre les deux plaques de la piece M, miſe ſur la baſe G; mettez l'objet, s'il eſt blanc ou gris, ſur le côté noir; ou ſur le côté blanc, s'il eſt brun ou approchant du noir : mettez enſuite le petit miroir d'argent ſur le porte-objet M: hauſſez ou baiſſez le Microſcope juſqu'à ce que l'objet commence à paroître. Arrêtez la ceinture E par le moyen de la petite vis; tournez le bouton de la vis F à droite ou à gauche, & l'objet paroîtra diſtinctement & dans une grande lumiere, ſoit que la lumiere refléchie par le grand miroir & enſuite par le petit miroir, vienne d'une bougie, ou qu'elle vienne du ciel comme d'une nuée blanche, ou qu'elle ſoit renvoyée par une muraille éclairée du ſoleil.

Si l'objet qu'on obſerve eſt trop grand, on ſe ſervira à la place du miroir d'argent de la Loupe I, qu'on placera de façon que la lumiere d'une bougie paſſant à travers, éclaire cet objet : on peut encore y faire paſſer quelques rayons du ſoleil refléchis par une glace.

A l'égard des objets tranſparens, tels que les animaux qui ſe trouvent

dans de l'eau où il y a eu quelque fleur ou plante pendant quelques jours, il faut placer une goutte de cette eau sur la lame de glace, la passer entre les plaques de la piece M, mettre le cône sous la base G, & éclairer l'objet par le grand miroir H, soit par une bougie placée à 8 à 10 pouces de distance, soit par la lumiere du jour ou du soleil.

Il faut avoir soin que l'écrou de la ceinture E se trouve à peu près au milieu de la vis F, afin d'avoir toujours de quoi tourner à droite ou à gauche, selon qu'il est nécessaire. Lorsqu'on veut nettoyer les verres du Microscope, il faut les essuyer avec un linge doux & bien net, après en avoir ôté légérement la poussiere de peur de les rayer. On peut répandre son haleine sur les verres pour les bien nettoyer, en les essuyant ensuite. Il faut les placer bien secs, n'y point poser les doigts de peur de les graisser: lorsqu'ils seront trop sales, on les lavera avec de l'esprit de vin.

A l'égard des lentilles, on peut les nettoyer avec le pinceau sans les démonter. Si elles étoient cependant trop sales, il faut les essuyer avec les

précautions dont on vient de parler, & les placer de maniere que le centre ſoit vis-à-vis le milieu du trou de la piece qui la contient.

Micrometre appliqué au Microſcope.

S'il eſt ſatisfaiſant de découvrir une infinité d'objets qui échappent à nos yeux, il n'eſt pas moins intéreſſant d'en connoître la grandeur, & de ſçavoir en même temps combien ils ſont amplifiés par le Microſcope. C'eſt ce degré de préciſion que l'on n'auroit oſé eſpérer, que l'on va cependant trouver porté à la démonſtration la plus évidente par l'application des Micrometres.

Micrometres faits avec des fils d'argent, qui diviſent le pouce quarré en 2500 parties.

Ce Micrometre eſt compoſé de deux pieces, l'une marquée AA & l'autre marquée BB, leſquelles ſont diviſées par des fils d'argent, éloignés les uns des autres de la cinquantieme partie d'un pouce, & qui diviſent par conſéquent le pouce quarré en 2500

parties ; car 50 multiplié par 50, donne 2500.

On déviſſe la grande virole qui ferme le haut du Microſcope, & on place le Micrometre AA ſur le diaphragme.

Si on a la vue un peu courte, on place le côté où les fils ſont moins enfoncés du côté d'en haut.

Le Micrometre BB qui eſt de figure longue, ſe place ſous la lentille du Microſcope ſur le porte-objet : on le tourne de maniere que les carreaux ſoient dans le même ſens que les carreaux d'en haut, & on examine combien un carreau d'en bas paroît couvrir de carreaux d'en haut du Micrometre, placé dans le Microſcope ſur le diaphragme.

Si l'on prend, par exemple, la lentille du n°. 2, & qu'un carreau d'en bas paroiſſe occuper vingt carreaux d'en haut, on peut dire que cette lentille augmente le diametre de l'objet 20 fois dans le champ du Microſcope ; & ainſi des autres lentilles, comme on le voit dans la Table ſuivante.

TABLE PREMIERE.

Lentille forte } *amplifie 50 fois.*

N°.	1	31
	2	20
	3	12
	4	8
	5	5
	6	3

Déterminer combien le Microſcope groſſit.

Il s'agit de ſçavoir combien le Microſcope groſſit, en comprenant la puiſſance d'amplifier de l'oculaire. Si l'oculaire eſt d'un pouce & un quart de foyer, il groſſit huit fois; car à la vue ſimple, on voit diſtinctement un objet à dix pouces; mais avec cet oculaire, on le voit à ſon foyer qui eſt huit fois plus près : l'image par conſéquent eſt huit fois plus grande au fond de l'œil. Ainſi, par exemple, ſi l'on multiplie 20 par 8, on aura 160, nombre dont le diametre de l'objet eſt augmenté dans le champ du Microſcope.

Si l'on multiplie ce nouveau nombre par lui-même, on aura 25600 pour sa surface. En multipliant encore ce nombre par 160, on aura la solidité.

TABLE II.

			Dia.	*Surface.*	*Solidité.*
Lent. forte grossit 50 fois, 50 multip. par					
8 *est égal à*			400 .	160000 .	6400000
N°. 1 *gross.* 31 *par*		8	248 . .	61504 .	1525299
2	20	8	160 . .	25600 .	409600
3	12	8	96 . . .	9216 . .	88473
4	8	8	64 . . .	4096 . .	26214
5	5	8	40 . . .	1600 . .	6400
6	3	8	24 . . .	576 . .	1382

Déterminer la grandeur d'un objet insensible à la vue simple, & à quelle partie d'une ligne il répond.

Soit pour exemple la lentille du n°. 2. Nous avons déjà dit que si un carreau d'en bas occupe 20 carreaux d'en haut, on peut dire que cette lentille augmente l'objet 20 fois en diametre; mais l'on peut dire aussi en conséquence que si un objet paroît occuper 20 carreaux d'en haut, il répond en grandeur naturelle à un car-

reau d'en bas ; or un carreau d'en bas eſt la 50e partie d'un pouce : par conſéquent l'objet en lui-même répond à la 50e partie d'un pouce : mais ſi un objet n'occupe qu'un carreau d'en haut, comme l'objet eſt augmenté par la lentille 20 fois en diametre ; il répond à la 20e partie de la 50e partie d'un pouce, c'eſt-à-dire, à une millieme partie d'un pouce, puiſque 50 multiplié par 20 donne 1000. Si l'objet n'occupoit que 5 carreaux d'en haut, il répondroit à la 250e partie d'un pouce.

On fera une opération ſemblable pour toutes les autres lentilles. En voici la Table.

TABLE III.

Lentille forte groſſ. 50 fois : 50 multiplié par 50 eſt égal à			2500
N°. 1	*groſſit* 31	*mult. par* 50	*égal à* 1550
2	20	50	1000
3	12	50	600
4	8	50	400
5	5	50	250
6	3	50	150

Cette sorte de Micrometre est d'un usage simple & facile. Il est propre à mesurer les objets même dans un mouvement continuel, comme les globules du sang d'un animal, ou les animaux qui nagent dans les liqueurs où on a mis des plantes, des fleurs, ou des écorces de bois infuser pendant quelques jours.

On peut ajouter une seconde sorte de Micrometre fait avec des vis. On a l'agrément de trouver la grandeur des objets par deux moyens différens qui donnent la même quantité.

Micrometres faits avec des Vis.

C C représente ce Micrometre qui doit être attaché sur le devant de la base G du porte-objet M, à la place de la Loupe I, qu'on pose à un autre angle. Cette piece est composée d'une plaque, sur le bout de laquelle est attaché un cadran divisé en cent parties. On voit sur ce cadran une aiguille & un bouton qui tiennent à un même arbre, lequel passe à travers le cadran, & dont le corps qui est taraudé, passe à travers un écrou qui coule dans une fente faite à la plaque infé-

rieure. Sur le deſſus de cet écrou eſt attachée une piece qui fait l'équerre, laquelle porte une pince, qui s'ouvre plus ou moins, par le moyen d'une vis. Cette pince ſert à porter la glace ſur laquelle on met les objets qu'on veut obſerver. Une ſeconde vis qui eſt ſur le côté, pouſſe cette pince de la droite à la gauche, ou de la gauche à la droite. Sur la plaque inférieure il y a une diviſion qui marque le nombre de tours que l'aiguille fait: outre cela l'aiguille marque ſur le cadran la diviſion où elle s'arrête.

Le ſecond Micrometre D D eſt ſemblable au premier pour la plus grande partie; il doit être attaché ſur le corps du Microſcope, vis-à-vis le diaphragme. La différence qu'il y a de ce Micrometre au premier, c'eſt qu'au lieu de l'équerre & de la pincette, il y a une aiguille attachée au deſſous de l'écrou, qui paſſe à travers la couliſſe de la plaque qui ſert de baſe: cette pointe entre dans le Microſcope, & en tournant le bouton qui tient à la vis, cette aiguille parcourt le champ du Microſcope.

Connoître combien chaque Lentille groſſit.

Il faut commencer par ſçavoir combien il faut que l'aiguille du cadran du Micrometre d'en haut faſſe de tours, pour que la pointe de l'aiguille parcoure un eſpace de 6 lignes tracé ſur un rond de glace qu'on poſe ſur le diaphragme : ſuppoſons qu'il faille 25 tours de vis, & que ces 25 tours répondent à 6 lignes.

Il faut enſuite ſe ſervir du Micrometre d'en bas. Si l'on met dans la grande pince qui y tient une plaque de glace, ſur laquelle il y ait un cheveu tendu, il n'y a qu'à tourner le bouton de la vis, & compter combien de parties du cadran l'aiguille parcourt pour les lentilles fortes, ou combien cette aiguille fait de tours & parcourt de parties d'un tour pour les lentilles moins fortes, pour que l'image du cheveu traverſe l'eſpace de 6 lignes dans le champ intérieur du Microſcope. En faiſant cette opération pour chaque lentille, on conſtruira la Table ſuivante.

TABLE PREMIERE.

Lentil. la plus forte. } .... 50 *parties répondent à 25 tours de vis.*

N°.			
1	.....	80	..... *à* 25
2	1 *tour &*	20	25
3	2 *tours*	25	25
4	3	25	25
5	4	25	25
6	8	25	25

On voit qu'en se servant de la lentille forte, 50 parties du Micrometre d'en bas, qui valent un demi-tour de vis, répondent à 25 tours de vis du Micrometre d'en haut.

Pour connoître combien un objet est amplifié de fois dans le champ du Microscope, il faut mltiplier les 25 tours de vis par 100 parties que contient le cadran du Micrometre d'en haut, & on a 2500 parties, qu'il faut diviser par 50, & par 80, & par tous les autres nombres ci-dessus qui conviennent à chaque lentille : les quotiens de chaque division donneront combien chaque lentille amplifie de fois l'objet dans le champ du Microscope.

TABLE II.

Lentille forte. } *amplifie 50 fois le diametre.*

N°.	
1	31
2	20
3	12
4	8
5	5
6	3

Par la Table suivante on détermine combien le Microscope, compris la puissance de grossir de l'oculaire, grossit de fois. On sçait qu'une personne qui a une vue ordinaire, voit un objet distinctement environ à 10 pouces ; si cette personne regarde ce même objet avec un verre d'un pouce un quart de foyer, elle verra cet objet huit fois plus près de son œil ; & comme l'ouverture de l'angle que formera l'image au fond de son œil, sera huit fois plus grande, le diametre de ce même objet paroîtra aussi huit fois plus grand. Ainsi multipliant le nombre de fois dont chaque lentille augmente dans la Table précédente par 8, on verra combien le Microscope augmente le diametre de

de l'objet par chaque lentille.

Si l'on multiplie chaque nombre par lui-même, on aura la surface ; si l'on multiplie ce nouveau nombre par le premier, on aura la solidité.

TABLE III.

ntille forte fit 50 fois : multiplié			*Dia.*	*Surface.*	*Solidité.*
8	*est égal à*		400	160000	64000000
1	*gross.* 31	*par* 8	248	61504	15252992
2	20	8	160	25600	4096000
3	12	8	96	9216	884736
4	8	8	64	4096	262144
5	5	8	40	1600	64000
6	3	8	24	576	13824

Connoître à quelle partie d'une ligne répond l'objet le plus insensible à la vue simple.

Pour connoître la grandeur d'un objet en lui-même, il n'y a qu'à mesurer son image avec le Micrometre d'en haut, en faisant passer la pointe d'un bord à l'autre. Supposons qu'un pas de vis du Micrometre d'en bas, aussi-bien que de celui d'en haut, soit une cinquantieme partie d'un pouce,

& qu'on ſe ſerve de la lentille du n°. 2 ; on ſçait qu'elle groſſit vingt fois dans le champ du Microſcope : par conſéquent un pas de vis d'en bas répond à vingt pas de vis d'en haut, & un pas de vis d'en haut répond à la vingtieme partie d'un pas de vis d'en bas, c'eſt-à-dire, à la vingtieme partie de la cinquantieme partie d'un pouce ; car 20 multiplié par 50 donne 100. On peut donc conclure qu'un objet eſt la millieme partie d'un pouce, lorſque ſon image répond à un pas de vis du Micrometre d'en haut ; & qu'il faut par conſéquent faire faire un tour entier à l'aiguille du cadran du Micrometre d'en haut, pour que la pointe parcoure l'image entiere.

Ainſi un pas de vis d'en haut répond à la 1000e partie d'un pouce pour la lentille n°. 2, à la 1550e partie d'un pouce pour la lentille n°. 1, à la 2500e partie d'un pouce pour la lentille la plus forte ; & ainſi des autres, comme on voit dans la Table ſuivante.

TABLE IV.

Lent. forte } *roſſit dans le champ 50 fois.*	50 *mult. par*	50 *égal à*	2500
°. 1	31	50	1550
2	20	50	1000
3	12	50	600
4	8	50	400
5	5	50	250
6	3	50	150

Quoiqu'on ſe ſoit ſervi des deux Micrometres pour une même opération, on pourroit cependant, ſi l'on vouloit s'en donner la peine, ſe ſervir de chacun ſéparément, & on auroit la ſatisfaction de trouver la même choſe par deux méthodes différentes, qui ſe ſerviroient mutuellement de preuve.

Si l'on veut ſe ſervir du Micrometre d'en bas ſeulement, on met une regle diviſée en pouces & lignes au bas de ſon Microſcope à la même hauteur que l'objet qu'on obſerve ; de façon qu'en regardant d'un œil dans le Microſcope, on voie avec le ſecond œil la regle extérieure, qu'on place de maniere que l'image du champ du Microſcope paroît couvrir la regle.

Par ce moyen on remarque à combien de pouces & de lignes ce champ paroît répondre ; on examine ensuite l'espace que parcourt sur le Micrometre le cheveu tendu sur la glace, pendant que son image parcourt le champ intérieur : divisant le champ apparent marqué par la regle, par l'espace ou champ réel & extérieur marqué par le Micrometre, l'opération donne la quantité dont le Microscope grossit. Par exemple, si le champ apparent paroît occuper sur la regle extérieure 50 lignes, il faut multiplier ce nombre de lignes par 400 parties que donne le cadran du Micrometre pour chaque ligne ; on aura 20000. Ce nombre divisé par 50 parties que l'aiguille du Micrometre parcourt, lorsqu'on se sert de la lentille forte, pour que l'image du cheveu traverse entiérement le champ intérieur du Microscope, on aura 400, qui sera le nombre de fois que le Microscope grossit, & qui est le même qu'on vient d'avoir dans la Table par la méthode précédente. Si le champ est plus grand ou plus petit, il faut y avoir égard.

Seconde ſorte de Microſcopes ſans Micrometres, & qui n'ont que quatre lentilles.

Ces Microſcopes ſont montés ſur une boîte plaquée, au milieu de laquelle eſt placé un miroir plat qu'on incline plus ou moins pour prendre le jour par le moyen de deux vis à oreille qui le portent.

Sur le devant on éleve une piece à couliſſe, & on trouve une plaque ronde percée de quatre trous de différens diametres.

Ce ſont des modérateurs pour la lumiere. On ſe ſert de grands trous lorſqu'on a beſoin de beaucoup de jour, & de petits au contraire lorſqu'il en faut moins. Les objets tranſparens demandent des précautions pour être bien vus. Il y a quatre lentilles; les deux premieres ſont pour les objets opaques, & les deux autres pour les tranſparens.

Nous ayons ajouté au Microſcope la même Loupe qu'au grand, laquelle ſe place à frottement dans le trou qui eſt à côté de la pince; on l'éleve & l'incline ſuivant le beſoin pour que

la lumiere puisse tomber sur l'objet.

Cette Loupe rend les observations beaucoup plus satisfaisantes, tant au jour qu'à la bougie.

Troisieme sorte de Microscopes.

Ce Microscope est construit de maniere qu'il occupe très-peu de volume, & peut se mettre dans la poche. Il est composé de trois tuyaux qui entrent les uns dans les autres ; le plus gros est monté sur une base qui contient un miroir, pour éclairer les objets par réflexion. Ce tuyau est ouvert près de la base, & reçoit une piece de cuivre, qui porte une piece mobile garnie d'une glace & d'une pince. Cette piece passe dans une coulisse, & on peut l'avancer ou la reculer ; & par un autre mouvement, on la conduit à droite ou à gauche. Ainsi on trouve ses objets facilement.

Le corps du Microscope qui est à trois verres, se place dans le second tuyau, & on le met à la hauteur qui convient à chaque lentille, laquelle est marquée sur le tuyau du Microscope.

Le mouvement lent pour trouver

exactement le point de vue, se fait par une tige qui porte un bouton, & passe dans un collet attaché au second tuyau, & dont la partie taraudée entre dans un écrou arrêté au dernier tuyau.

Avec cet ajustement on a la facilité d'élever & de baisser insensiblement le corps du Microscope vers les objets, & de les voir distinctement. Il y a quatre lentilles, deux pour les objets opaques, & deux pour les transparens.

Passemant imagina cette sorte de Microscope pour une de Mesdames de France. Madame Louise lui en ayant demandé un qui fit de grands effets, & qui pût se mettre dans la poche, l'Auteur trouva le moyen de donner à cet instrument une forme riche & commode, & en même temps de lui faire faire les plus grands effets.

Quatrieme sorte de Microscopes.

Ces Microscopes sont partie en cuivre & partie en ébene, à deux lentilles, posés sur une petite boîte de noyer avec une Loupe pour éclairer les objets opaques, lesquels font beaucoup d'effet malgré le peu de volume qu'ils occupent, & sont fort faciles à transporter.

Leur usage est d'élever ou d'abaisser le corps du Microscope qui porte les trois verres, jusqu'à ce qu'on voie distinctement l'objet, & d'incliner le miroir pour avoir tout le champ du Microscope éclairé. On se servira des différens modérateurs pour avoir plus ou moins de jour.

La Loupe est pour les objets opaques qu'il faut éclairer par dessus.

Cinquieme sorte de Microscopes.

Cette sorte est composée d'un petit ajustement qui porte deux lentilles, l'une pour les objets opaques, l'autre pour les objets transparens. Il y a un miroir d'argent qui se visse sur la monture de la lentille foible, & qui réfléchit la lumiere sur les objets opaques qu'on veut observer. Par ce moyen, quoique l'objet soit près de la lentille, on le voit très-éclairé: au lieu que sans ce miroir il auroit été sombre & visible seulement par ses contours.

Sixieme sorte de Microscopes.

Un petit Microscope de poche pour les Dames, monté en acier avec

une lentille, un miroir d'argent pour éclairer les objets tenus par la pince d'acier, ou posés sur la petite dame blanche ou noire, selon la couleur des objets, qui étant blancs doivent se placer sur la dame noire, & les noirs sur le côté blanc : le tout est enfermé dans une boîte ronde d'ébene, qui n'a que 18 lignes de diametre & deux pouces de haut.

Usage du Microscope solaire.

Ce Microscope est très-intéressant ; les objets les plus petits sont représentés sur un carton blanc d'une grandeur qui surprend. Nombre de personnes peuvent observer en même temps le même objet, & se communiquer les remarques qu'elles font. Pour peu qu'un objet soit transparent, on en voit tout l'intérieur. Si l'on se sert d'un papier fin pour recevoir son image, on peut en prendre le trait derriere ce papier sans que la main fasse ombre, & sans même avoir appris à dessiner.

On attache la planche quarrée sur un volet de fenêtre, auquel on a fait un trou assez grand pour que le miroir puisse passer en dehors.

On fait tourner la piece circulaire qui porte ce miroir, de maniere que les rayons du soleil tombent sur la glace de ce miroir, & passent à travers le grand verre & la lentille. On éleve ou on abaisse le miroir sur la planche quarrée, par le moyen de la tige ronde qui a un anneau, laquelle est disposée de maniere qu'en la poussant en dehors, le miroir s'éleve, & qu'en la tirant en dedans, le miroir s'abaisse. Par ces deux mouvemens on parvient aisément à faire passer la lumiere du soleil à travers le tube.

En tournant la piece de cuivre à godron, on fait tourner la piece circulaire & le miroir qu'elle porte, par le moyen d'un pignon qui est monté sur l'axe d'un gros bouton, lequel pignon engrene dans une roue attachée à la piece ronde de bois qui porte le miroir.

J'ai remarqué un défaut considérable dans tous les Microscopes solaires que j'ai vus jusqu'à présent : le tuyau étoit attaché à la même planche que le miroir. Comme on est obligé, à mesure que le soleil avance, de tourner un peu le miroir pour que la lumiere passe toujours à travers le

tuyau, il s'enſuit que l'objet qu'il porte tourne auſſi, & en même temps l'image repréſentée ſur le carton placé à trois pieds, quatre pieds, ou même ſix pieds de diſtance ; ce qui eſt un grand inconvénient pour en faire un deſſein exact.

Pour remédier à ce défaut, je fais attacher une piece de cuivre ronde, ſoutenue par trois branches ſur la planche. C'eſt cette piece qui porte le tuyau ; de cette maniere on fait tourner le miroir, ſans que le tuyau & l'objet qu'il porte changent de place. Les objets ſe placent au bout du tuyau ſous deux petits reſſorts, qui ſervent à les arrêter, ſoit à la pince ſur les bandes de glace, ou ſur la petite plaque de cuivre pour la circulation du ſang.

Quand on aura placé un objet, on viſſera la lentille dont on voudra faire uſage, & on la fera entrer dans la petite piece quarrée qui eſt derriere la lentille, ou la couliſſe qui eſt attachée au ſecond tuyau du Microſcope, juſqu'à ce que la monture de la lentille entre elle-même dans le petit tuyau qui termine le Microſcope. Lorſque l'on commen-

cera à diſtinguer aſſez nettement les objets, on cherchera la plus grande netteté par le petit bouton qui eſt derriere la lentille, lequel ſert à la faire avancer ou reculer doucement pour prendre le point avec préciſion.

Ce moyen ôte le déſagrément des anciens Microſcopes, dont les objets changeoient de place continuellement en voulant les mettre au point. Comme l'objet eſt fixé ſur le Microſcope, il n'y a que la lentille qui change de place. L'on a l'agrément de pouvoir deſſiner les objets, & de changer le point ſans les déplacer.

Pour voir la circulation du ſang, l'on ôtera le petit tuyau de cuivre dans lequel entre la lentille qui eſt à vis, & l'on ſe ſervira de la petite platine de cuivre percée d'un trou quarré, que l'on placera deſſous les deux petits reſſorts qui ſont ſur le bout du ſecond tuyau du Microſcope.

Plus l'image eſt proche de la lentille, & plus elle eſt petite; mais auſſi eſt-elle extrêmement vive. Si on la veut grande, on la reçoit à une grande diſtance: on augmente auſſi ſa grandeur en ſe ſervant des lentilles dont le foyer eſt plus court. Ainſi on

peut varier la grandeur, ſoit par la lentille, ſoit par la diſtance où l'on place le carton qu'on attache à un pied ſemblable à ceux qui portent ces grands écrans qu'on met devant le feu, & qui peuvent ſe hauſſer ou baiſſer ſelon qu'il eſt néceſſaire.

Si l'on ne veut point percer un volet, on peut ajuſter le Microſcope ſolaire ſur une chambre obſcure; & par le moyen d'un ſecond miroir qui reçoit la lumiere du ſoleil, on la refléchit ſur le miroir du Microſcope ſolaire.

Nous avons ajouté nouvellement aux Microſcopes ſolaires les Oculaires de la Lanterne magique, dont l'effet amuſe fort agréablement.

Lunettes à deux verres, à quatre verres, à ſix verres, & à deux objectifs.

On trouvera chez le même Auteur des Lunettes à un verre concave & un verre convexe, qu'on nomme *Lunettes de poche*, qui ſont d'une grande clarté.

D'autres Lunettes à quatre verres, de telle longueur qu'on ſouhaitera.

Il y en a à ſix verres, leſquelles font un très-bon effet. Cette conſtruction donne un avantage qui eſt conſidéra-

ble, c'eſt d'avoir un champ beaucoup plus grand; ainſi d'une même vue on voit un très-grand nombre d'objets; ce qui fait plaiſir, & eſt très-utile pour trouver plus facilement l'objet que l'on cherche.

Lunettes de Mer.

Il a auſſi des Lunettes de mer de 3 à 4 pieds, & même de 5 pieds de longueur, ſoit à quatre verres, ſoit à ſix verres.

Il y en a une ſorte qui eſt très-commode; elles ſont à deux objectifs.

Quand le temps eſt ſombre en mer & qu'il y a un peu de brouillard, la Lunette de mer ne fait preſque point d'effet: alors on éleve l'objectif qui eſt placé dans une couliſſe au bout de la Lunette, & on abaiſſe l'autre objectif qui eſt auſſi dans une couliſſe. Comme cet objectif eſt environ un tiers plus court que le premier, la Lunette eſt beaucoup plus claire, & en même temps elle donne beaucoup plus d'objets dans ſon champ, parce qu'ils deviennent plus petits, mais bien plus éclairés.

Lunettes de Nuit.

Enfin il y a des Lunettes de nuit:

avec une pareille Lunette on a l'avantage de voir des objets éloignés au milieu de la nuit; enſorte que l'on voit en mer ſi l'on eſt ſuivi par un vaiſſeau ennemi, malgré l'obſcurité de la nuit. Cette Lunette peut être encore fort utile à l'Armée, pour découvrir ce que fait l'ennemi, & s'il ne fait pas pendant la nuit quelques tentatives pour ſurprendre le camp: la même Lunette au moyen d'un petit changement ſert auſſi de jour.

Loupes pour la Botanique, les Pierres gravées & les Pierres fines, & pour divers uſages.

Il y a des Loupes de divers foyers pour différentes vues; elles ſont deſtinées pour lire.

Il y en a d'autres d'un foyer court pour diſtinguer de petits objets. Enfin celles qui ſont pour la Botanique ont deux verres, un d'un foyer un peu plus long, & un autre d'un foyer très-fort pour diſtinguer les plus petites parties des plantes & de leurs feuilles, auſſi-bien que les étamines des fleurs. Ces Loupes ſervent encore pour reconnoître les défauts ou la perfection

d'une pierre gravée, ou bien les défauts intérieurs d'un diamant ou d'une pierre fine; défauts qui échappent à la vue simple. Ces deux Loupes sont montées en écaille, & renfermées entre deux coquilles. Il y a des Loupes qu'on peut attacher à la chaîne d'une Montre.

Lunettes pour lire.

On ne sçauroit être trop attentif à se choisir des Lunettes qui soient bien faites, & en même temps proportionnées à sa vue. Il faut éviter un défaut qui n'est que trop commun : c'est de prendre des verres qui grossissent trop. On commence à prendre des Lunettes, & celles qu'on choisit conviendroient souvent tout au moins à une personne qui s'en serviroit depuis 20 ans; au lieu qu'on devroit commencer par des verres des plus foibles, comme de 5 à 6 pieds de foyer. Un autre défaut qui n'est encore que trop ordinaire, c'est de prendre des verres d'un travail grossier. Comment peut-on se flatter de bien voir (ce qui ne se fait que par une réunion exacte des rayons de lumiere qui forment l'ima-

ge des objets au fond de l'œil) en ſe ſervant de verres qui troublent ces mêmes rayons par leur mauvaiſe figure? Auſſi pour ſuppléer à cette confuſion, on prend des verres qui groſſiſſent beaucoup plus qu'il n'eſt néceſſaire, pendant que des verres beaucoup plus foibles ménageroient la vue, & donneroient une viſion nette & diſtincte. Il faut donc prendre pour des Lunettes les meilleurs verres; il faut qu'ils ſoient polis dans les baſſins mêmes où ils ſont uſés : en un mot, il faut qu'ils ſoient exacts; que ſi on ôtoit l'objectif d'une Lunette à quatre verres, & qu'on y mît à la place un de ces verres, il y pût ſervir d'objectif en cherchant ſon foyer par le plus ou le moins de longueur de la Lunette.

On trouve encore chez l'Auteur des priſmes pour faire les expériences de M. Newton ſur la Lumiere : on y trouve auſſi des cylindres & des verres à facettes.

Boîtes d'Optique.

Le grand verre de ces Boîtes d'Optique a un demi-pied de diametre; cela donne un grand avantage : on y

voit avec les deux yeux, & les objets sont extrêmement agrandis. Si on y met des Estampes qui représentent des Palais, des Eglises, des Vues de Ports de Mer; ces objets semblent d'une telle grandeur & si naturels, qu'on en est agréablement surpris. Des Tableaux y font un effet surprenant.

Comme plusieurs personnes nous ont chargé de leur faire peindre sur gravure des Vues d'Optique très-belles, nous nous sommes déterminés d'en tenir de prêtes depuis 50 sols jusqu'à 8 & 10 liv. la piece.

Lanterne magique.

La caisse est de noyer, à paneaux, & moulures très-bien finies; les tubes en cuivre, les verres lenticulaires les plus fins, & non comme on les met toujours dans ces pieces fort communs; la cheminée est peinte en gris, & le reste doré.

La Lampe est avec un Réverbere argenté; les bandes de glaces peintes sont garnies de sujets choisis. Ces sortes de Lanternes magiques surpassent pour le bon effet toutes celles qu'on a fait jusqu'à présent.

Piece d'Optique pour le Roi.

L'Auteur eut l'honneur de faire pour le Roi en 1755 une piece d'Optique, pour être placée ſur une table garnie d'un deſſert : on voyoit au milieu d'un beau corps d'architecture un grand portique ; au fond étoit placé un miroir concave, où douze différentes décorations étoient repréſentées ſucceſſivement, & conſidérablement groſſies. Les véritables objets ne paroiſſoient point : tout étoit éclairé par des lumieres qu'on ne voyoit point : chaque décoration changeoit de cinq minutes en cinq minutes par une méchanique cachée, & conduite par un mouvement ; enſorte que le ſpectateur étoit étonné de voir des changemens auxquels il ne s'attendoit pas.

Chambre obſcure préſentée au Roi.

Les Chambres obſcures ordinairement ne ſervent qu'à deſſiner des objets éloignés, comme des Bâtimens, un Port de Mer, des Payſages. Mais comme l'Auteur eut il y a quelques années l'honneur d'en faire une pour

le Roi, il voulut la rendre intéressante, en la faisant non seulement propre au Payſage, mais encore à dessiner de grandeur naturelle le portrait d'une personne par un second ajustement. Il y ajouta un troisieme ajustement qui le donnoit au tiers de la grandeur naturelle, ensorte qu'on pouvoit dessiner plusieurs personnes sur un même tableau. Enfin il donne encore à ses Chambres obscures les propriétés des Boîtes d'Optique pour agrandir les tableaux & estampes.

Usage.

On placera la Chambre obscure de façon qu'on tourne le dos à la campagne qu'on veut dessiner ; & étant sous le rideau on incline plus ou moins le miroir extérieur par le moyen des deux cordons de soie qui passent au dedans de la Chambre obscure, & dont un bout est attaché au miroir.

Le tuyau propre aux Payſages est marqué n°. 1.

Le tuyau marqué n°. 2 est pour rendre l'image d'une personne de grandeur naturelle : pour cet effet on place la personne dont on veut faire le portrait, derriere le fauteuil de la

perſonne qui deſſine, à environ trois pieds de diſtance du miroir.

Pour avoir le point de diſtinction, on fait approcher ou éloigner la perſonne peu à peu, juſqu'à ce que les traits ſoient frappans.

Il faut que le viſage ſoit bien éclairé; pour cet effet on reçoit la lumiere du Soleil avec un miroir, & on la réfléchit ſur le viſage de la perſonne qu'on veut deſſiner. Cette lumiere réfléchie eſt très-foible, & ne peut point incommoder.

Le tuyau marqué 3 eſt pour donner l'image d'une perſonne environ au tiers de la grandeur naturelle. On peut auſſi avoir le trait de pluſieurs perſonnes placées différemment, & en former un tableau. La diſtance des perſonnes au verre eſt environ de 6 pieds. On fait avancer ou reculer les perſonnes juſqu'à ce que l'image ſoit nette & diſtincte. On peut non ſeulement prendre le trait, mais auſſi peindre avec d'autant plus de facilité, que les images qu'on a ſous la main ſont plus frappantes; les têtes ſont du tiers, & avec les couleurs naturelles; enſorte qu'elles ſemblent véritables & jettent dans l'étonnement.

On peut également copier un Tableau, une Estampe, en les plaçant aux distances convenables; ensorte que sans avoir appris, on peut se former en peu de temps, & faire des ouvrages d'une exactitude singuliere.

Ouvrage utile pour la Chymie, la Peinture, l'Architecture; grand Miroir concave de glace, présenté au Roi.

Passemant eut l'honneur de présenter au Roi en 1757 un grand Miroir de glace de 45 pouces de diametre, monté sur deux grandes palmes dorées qui sortent d'un gros vase rempli de fleurs, posé sur un grand pied de 5 pieds de largeur.

Ce Miroir exposé au Soleil réunit ses rayons, & fait un si grand effet, qu'un morceau d'argent placé au foyer est fondu en trois secondes. La matiere fondue tombe de 7 pieds de hauteur dans un vase d'eau, & elle s'étend sous l'eau comme une toile d'araignée; la chaleur étant si grande que ni l'air ni l'eau ne peuvent mettre la matiere en grenailles: il fond tous les métaux & les calcine: les minéraux, les pierres

même les plus dures ne peuvent réſiſter à ſon effet.

Si l'on préſente à ce Miroir des Tableaux de ſix pieds de grandeur, repréſentant des Payſages, Bâtimens, Ports de Mer, on croit voir des objets véritables & de grandeur naturelle. Une petite mignature peut y être placée de maniere qu'elle paroîtra dans le Miroir de grandeur naturelle: on peut par conſéquent reconnoître les moindres défauts, & en les corrigeant faire un ouvrage d'une grande perfection. Un deſſein d'Architecture paroîtra un bâtiment élevé dans ſa véritable grandeur & dans toutes ſes proportions. S'il y a quelques défaut, on le reconnoîtra & on y remédiera; au lieu que très-ſouvent ce défaut ne ſe voit qu'après que l'édifice eſt conſtruit.

L'Auteur peut fournir aux Curieux des Miroirs de la grandeur qu'ils ſouhaitent.

Traité de la Conſtruction des Téleſcopes.

Les Ouvrages dont on vient de donner la deſcription & l'uſage, ſont auſſi curieux qu'utiles, & ils doivent

intéreſſer & piquer d'autant plus la curioſité, qu'ils ſont la plupart plus nouveaux. C'eſt auſſi le deſir de voir ces Ouvrages portés à leur perfection, qui engagea Paſſemant en 1737 à compoſer le *Traité de la Conſtruction des Téleſcopes*, avec la maniere de les travailler, & d'y enſeigner en même temps à faire des verres d'une figure exacte, en les poliſſant dans les baſſins mêmes où ils ſeroient uſés, ſoit pour les Lunettes d'approche, ſoit pour les Téleſcopes, ſoit pour les Microſcopes, ſoit enfin pour avoir de bonnes Lunettes pour lire, leſquelles doivent être travaillées avec la même attention. Ce Traité *in*-4°. eſt de l'Imprimerie de M. *Lottin*, rue S. Jacques. Il y a long-temps que l'Edition eſt épuiſée. L'Auteur a bien des matériaux nouveaux pour l'augmenter : c'eſt le temps qui lui étoit néceſſaire, & qu'il a été obligé de donner à d'autres occupations, qui lui a manqué.

Ouvrage utile pour l'Aſtronomie ; nouveau Quart de Cercle.

Paſſemant donna en 1746 à l'Académie Royale des Sciences un Mémoire contenant une nouvelle méthode pour diviſer un quart de cercle, ſi exactement qu'on eſt ſûr d'une ſeconde. Il y ajouta la conſtruction qu'il falloit donner à cet Inſtrument, pour que l'Obſervateur fût également ſûr d'une ſeconde dans ſon obſervation. L'Approbation de ce Mémoire ſe trouve dans l'année 1746 des Mémoires de l'Académie.

Cette nouvelle diviſion eſt d'autant plus avantageuſe, qu'à préſent il s'agit de donner aux Obſervations Aſtronomiques la perfection. Avec des obſervations faites avec un pareil quart de cercle, un Obſervateur peut après quelques années d'obſervations, réſoudre les problêmes aſtronomiques les plus difficiles; il peut, par exemple, s'aſſurer ſi l'obliquité de l'Ecliptique change, & de combien; au lieu que des obſervations faites avec des inſtrumens ordinaires ne pourront réſoudre ces difficultés qu'a-

près plusieurs siecles ; parce qu'alors les erreurs des observations s'évanouiront sur un grand nombre d'années.

Si quelque Observateur curieux de faire des observations de la derniere exactitude, demandoit à l'Auteur un quart de cercle de cette construction, il se fera un plaisir de lui en faire exécuter un sous ses yeux avec la derniere attention.

PHYSIQUE.

Machines Pneumatiques.

MAchines Pneumatiques, grandes & petites. Ces dernieres ont deux corps de pompes avec une addition nouvelle qui les rend auſſi ſûres que les grandes pour l'effet.

Electricités.

Electricités en boîte, leſquelles ſont beaucoup d'effet, ſans avoir l'embarras ni les inconvéniens des grandes: elles ſont très-faciles à tranſporter.

Des Electricités à plateau de glace, montées ſur un arbre de cuivre, dont l'axe eſt ſoutenu entre deux montans de bois des Indes, fort propres; il y a un grand conducteur en cuivre, & d'autres ajuſtemens néceſſaires pour le bon effet: ces inſtrumens ſont exécutés avec beaucoup de ſoin. Le tout eſt enfermé & arrêté dans une boîte de noyer facile à tranſporter.

Spheres propres & simples, d'une exécution nouvelle.

Le système de Copernic étant le plus universellement suivi, c'est celui qu'on s'est proposé dans l'éxécution de cette machine.

Le Soleil au centre, vu de la Terre, paroît y parcourir tous les Signes & même les degrés, par une aiguille qui le désigne, lesquels y sont assez sensibles, puisque l'horizon a plus d'un pied de diametre en dedans.

La Terre étant menée suivant l'ordre des Signes, est accompagnée d'un horizon en cuivre, qui la coupant en deux perpendiculairement, fait distinguer sa partie éclairée de celle qui est dans la nuit.

Un petit cadran divisé en 24 heures, attaché sur un cercle de cuivre qui porte la Terre, & une aiguille à frottement sur le même axe que celui de la Terre, permet d'y faire lever, passer au méridien & coucher les différentes Villes du Monde. Comme le globe de la Terre a deux pouces de diametre, il est assez garni sans confusion.

Le même ouvrage qui conduit la Terre autour du Soleil, conduit auſſi une Lune qui accompagne la Terre comme ſon ſatellite, comme elle a auſſi ſon horizon en cuivre : l'on y voit de même les jours & les nuits de la Lune pour tous les Pays du Monde.

La Lune peut être menée en avant ou en rétrogradant, pour repréſenter ſes différentes Phaſes ; & en l'élevant ou la baiſſant ſur l'axe qui la porte, on peut la placer à volonté pour repréſenter les Eclipſes de Soleil ou de Lune, partiales ou totales.

Les principaux phénomenes que cette piece démontre ſont, le mouvement annuel de la Terre autour du Soleil, les Solſtices d'été & d'hiver, les Equinoxes de printemps & d'automne, le changement ſucceſſif des différentes ſaiſons, le mouvement diurne ou de rotation de la Terre ſur elle-même, qui ſe fait en 24 heures, les points différens du jour & de la nuit, comme le lever & le coucher du Soleil, le midi & le minuit, la grandeur des jours & des nuits pour tous les Peuples de la Terre, ſelon les différentes ſaiſons, les dif-

férentes Phaſes de la Lune, & la raiſon pour laquelle nous n'avons pas d'Eclipſes chaque fois qu'elle eſt en conjonction ou en oppoſition avec le Soleil.

La révolution annuelle ſe fait en tournant la manivelle ; & l'index de cuivre marque les différens Signes que le Soleil ſemble parcourir. Le Solſtice d'été arrive lorſque le pole nord de la Terre s'incline vers le Soleil, de 23 degrés & demi, & le Solſtice d'hiver lorſqu'il s'incline d'autant en ſens contraire. Les Equinoxes de printemps & d'automne ont lieu lorſque l'horizon du Soleil coupe les deux poles également. Le mouvement diurne ſe fait en faiſant tourner le globe de la Terre ſur ſon axe, par le petit bouton placé au pole nord. On voit très-bien les différentes Phaſes de la Lune, qui parcourant un Ecliptique différent de celui du Soleil, évite très-ſouvent des Eclipſes, chaque fois qu'elle eſt en conjonction ou en oppoſition avec le Soleil ; ce qu'on peut démontrer avec cette nouvelle Sphere, en élevant ou abaiſſant la Lune ſur ſon axe avec le petit bouton qui eſt au milieu.

Pirometres pour connoître la dilatation des Métaux.

Leur ſenſibilité eſt ſi grande que chaque diviſion du cadran qui ſe fait en cent parties, répond à un centieme de ligne.

MATHÉMATIQUE.

ON trouve chez le même Auteur des Etuits de Mathématique en cuivre & en argent, exécutés avec soin, & d'une grande exactitude : des Cadrans solaires ; des Anneaux Astronomiques, des Singes pour copier des estampes en grand ou en petit.

Nouveau Cadran Solaire.

Des nouveaux Cadrans solaires en sphere, de 25 pouces de diametre, dorés : cette sphere est posée sur une base aussi de cuivre doré ; laquelle placée dans un jardin sur une colonne, fait un très-bel effet. Comme l'Equateur où l'on a peint les heures en dedans a beaucoup d'étendue, l'heure y est divisée de 5 minutes en 5 minutes ; ce qui est d'une grande commodité, puisque l'on peut avoir l'heure aussi exactement avant midi qu'après.

Inſtrument de M. Caſſini pour prendre hauteur.

L'ardeur que tout le monde a témoigné pour ſe procurer cet inſtrument, nous a engagé à le ſimplifier & à le rendre d'un uſage beaucoup plus commode. Point de pied pour le porter, point de niveau qui entraîne avec ſoi des inconvéniens continuels pour la vérification de la juſteſſe de ſa poſition.

Nous évitons tous ces inconvéniens à ceux que nous conſtruiſons : nous employons pour les porter parfaitement de niveau la ſuſpenſion connue ſous le nom de Cardan. Tout le monde ſçait que ſon avantage eſt de tenir tout ce qui y eſt attaché dans une ſituation parfaitement de niveau.

Son uſage.

Après avoir ouvert la boîte de bois qui contient l'inſtrument, & l'avoir poſé ſur une table, on l'expoſera au ſoleil. Ayant ôté le couvercle de verre qui ſert à le garantir de la pouſſiere, on ouvrira la porte de

verre, & l'on tirera la petite coulisse de cuivre qui est attachée au fond de la boîte. On l'exposera au soleil de maniere que la petite lunette fasse ombre sur la grande portion de cercle, en la tournant par le petit bouton qui est sur le côté de la lunette. L'image du soleil entrant par le petit trou de la lunette, & passant par le petit verre qui s'y rencontre, ira se peindre sur un degré quelconque. On aura soin pour lors de faire quadrer l'aiguille du petit quart de cercle avec le degré du grand quart de cercle pour plus grande justesse; & avec cet instrument ayant une fois trouvé à telle heure que ce puisse être de la journée la hauteur du soleil, en consultant les *Tables* de M. *de Cassini* que nous fournissons avec, on aura l'heure, la minute & les secondes indiquées par les Tables.

Cet instrument donnant à toute heure de la journée la hauteur du soleil, est beaucoup plus commode que nos Cadrans solaires, qui sont sujets à ne marquer qu'une partie de la journée.

La commodité de prendre l'heure dans son appartement, sans s'expo-

ſer au grand froid de l'hiver, à la grande ardeur de l'été, & à tout inſtant de la journée, le font eſtimer univerſellement.

Enfin on trouvera chez l'Auteur généralement tout ce qu'on peut ſouhaiter en Inſtrumens de Phyſique & de Mathématique, dont il ſeroit trop long de donner ici un détail circonſtancié.

BAROMETRES NOUVEAUX
Présentés au Roi.

L'Auteur eut l'honneur de présenter au Roi, en 1755, le premier Barometre de douze pieds de hauteur qui eût encore été fait. Pendant que le Barometre simple parcourt deux pouces du beau temps au mauvais temps, celui-ci fait plus de dix pieds de chemin. Les premiers jours que cet instrument fut placé à Choisy, le Roi le vit varier du soir au matin de cinq pieds de hauteur. La sensibilité d'un pareil instrument est si grande, qu'on le voit dans de grandes pluies, ou de grands vents, monter & descendre plusieurs pouces en quelques minutes : à chaque coup de vent il monte & descend en un instant de plusieurs lignes. Ce Barometre a pour pendant un Thermometre de même hauteur, où chaque degré de chaleur a plus de deux pouces de longueur.

L'Auteur a imaginé en l'année 1759 un Barometre qui n'a que dix-huit

pouces de hauteur, & qui parcourt ſix pieds de chemin du beau temps au mauvais temps.

Il peut rendre un Barometre environ quinze cent fois plus ſenſible que le Barometre ordinaire : pour une ligne on aura neuf pieds de chemin.

M. Déſarguiller & d'autres perſonnes ont attribué au Barometre de M. Huygens un défaut qui n'exiſte point ; ils prétendent que la liqueur qui eſt ſur le vif-argent, en ſe dilatant marque beaucoup plus haut qu'elle ne doit, & qu'elle fait par conſéquent l'effet du Thermometre.

Mais ils n'ont point pris garde que quand la liqueur en ſe dilatant hauſſe d'un pouce, elle doit dans le même moment s'abaiſſer d'un pouce ; c'eſt comme ſi l'on verſoit de la liqueur par en haut de la hauteur d'un pouce, la liqueur s'abaiſſeroit d'un pouce dans le moment, & marqueroit la hauteur qui étoit marquée avant qu'on eût verſé la liqueur. Ainſi ſoit que la colonne de liqueur s'allonge par une addition de liqueur qu'on y verſe, ſoit qu'elle s'allonge par ſa dilatation, c'eſt la même choſe. La colonne de-

vient plus longue : mais comme le vif-argent & cette colonne de liqueur ſont contre-balancés par le poids de l'air, il s'en ſuit qu'il faut que la colonne ſe raccourciſſe dans le moment de la valeur de cet allongement, pour ſe trouver en équilibre avec l'athmoſphere.

Barometre de Mer.

L'Auteur, au 12 Août 1759, eut l'honneur de faire au Roi la deſcription du Barometre qu'il avoit rendu propre pour la Mer. Depuis l'invention du Barometre on eſt privé ſur Mer de cet inſtrument, qui y ſeroit d'une grande utilité : on ſçait, par la deſcente précipitée du mercure, les grands changemens qui doivent arriver dans l'athmoſphere un ou deux jours d'avance : rien ne ſeroit par conſéquent plus avantageux pour les Vaiſſeaux : cependant on s'en paſſe parce que la colonne de mercure ſur un Vaiſſeau eſt dans une vacillation continuelle. Il falloit ôter cette vacillation ; c'eſt ce que l'Auteur a trouvé par un moyen des plus ſimples. M. de Conflans en a eu ſur ſon Eſcadre ; le

Capitaine Thurot en emporta auſſi un. On peut, par cet inſtrument, prévoir les tempêtes, & ſe tenir en garde ; ſi on veut aborder, & qu'on voie que le vif-argent ait deſcendu pluſieurs lignes, on garde la pleine Mer juſqu'à ce que l'orage ſoit paſſé, de peur d'être ſurpris par des vents qui ſouvent font échouer au Port.

On trouvera chez le même Auteur des Thermometres & des Barometres de diverſes façons.

Il exécute auſſi des Thermometres métalliques, ſuivant les principes de M. Harriſon, qui ſont d'une grande ſenſibilité.

HORLOGERIE.

Divers Ouvrages d'Horlogerie & d'Aſtronomie, de l'invention de Paſſemant.

Pendule couronnée d'une Sphere mouvante, préſentée au Roi.

PASSEMANT eut l'honneur de préſenter au Roi en 1749., une Pendule Aſtronomique couronnée d'une Sphere mouvante; elle eſt de ſept pieds de hauteur, & eſt placée dans ſon cabinet à Verſailles. Les révolutions des Planetes y ſont ſi préciſes, que l'Académie, après avoir examiné le Mémoire préſenté par l'Auteur, a jugé qu'elle ne trouvoit pas en trois mille ans un ſeul degré de différence avec les Tables Aſtronomiques. Ce jugement ſe trouve dans l'année 1749 de ſon Hiſtoire, *p.* 183. On voit le lever & le coucher du Soleil pour tout les Pays du Monde; les jours croiſſent & décroiſſent réguliérement: les ſaiſons ſe ſuccedent les

unes aux autres. La Lune croît & décroît, les Eclipſes arrivent dans le temps qu'elles arrivent au Ciel. On voit les ſtations & rétrogadations des Planetes, & leur mouvement direct; enſorte que cette Machine donne l'état du Ciel à chaque inſtant. Comme les Hiſtoriens ont ſouvent cité des Eclipſes arrivées des jours de bataille, ou de grands événemens, on peut, avec une pareille Machine, trouver le nombre des années écoulées, & rectifier la chronologie.

La Pendule qui eſt à ſecondes, marque le temps vrai & le temps moyen par une équation ſimple de l'invention de l'Auteur : elle marque le jour de la Semaine, le quantieme du Mois, le nom du Mois, le quantieme de la Lune, & le nombre de l'Année courante, lequel change à la fin de l'année ; & quoiqu'il ſoit en gros caractere, il y a des changemens pour dix mille ans de ſuite.

Le Pendule eſt pendant le chaud ou pendant le froid toujours de même longueur, par le moyen d'une méchanique cachée dans la lentille ; & une grande aiguille qui en ſort, marque les degrés du chaud & du froid.

Pendule qui a été envoyée aux Indes, & destinée pour le Roi de Golgonde.

Passemant fit en 1754 une autre Pendule singuliere d'environ 5 pieds de haut, dont la boîte étoit de bronze doré ; elle représentoit les différens instans de la Création, réunis sous un même point de vue. La Terre étoit représentée par un globe de bronze de quatorze pouces de diametre, où tous les Pays étoient gravés avec les Villes principales. Ce globe étoit au milieu de rochers & de chûtes d'eau, qui lui servoient d'horizon universel. Des nuées s'élevoient derriere, & étoient terminées par un grand Soleil de broze doré, de trois pieds de diametre. Au milieu étoit placée la Pendule dont les communications donnoient au globe terrestre ses divers mouvemens. Par le premier mouvement il tournoit sur lui-même ; & comme le soleil qui sembloit l'éclairer ne pouvoit en éclairer que la partie supérieure, l'autre partie inférieure paroissoit être dans la nuit. Ainsi toutes les Villes qui commençoient à être au bord de l'horizon universel,

formé par les eaux & les rochers, entroient dans le jour ; celles qui paſſoient ſous le rayon ſolaire avoient midi, & celles qui atteignoient l'autre bord de l'horizon, entroient dans la nuit, & le ſoleil ſe couchoit pour elles.

Les jours y croiſſoient & décroiſſoient pendant l'année. Les poles s'élevoient inſenſiblement, & s'abaiſſoient de 23 degrés & demi en été, & de 23 degrés & demi en hiver. Par ce mouvement, qui ſe faiſoit ſuivant la déclinaiſon du Soleil, les jours changeoient de longueur par toute la Terre, les ſaiſons ſe ſuccédoient les unes aux autres; & on voyoit les Pays qui ont ſix mois de jour & ſix mois de nuit, & l'heure qu'il étoit à chaque inſtant pour tous les Peuples du Monde.

Dans les nuées étoit placé un planiſphere, où les Planetes avoient chacune leur mouvement propre; toutes les Planetes y avoient leur véritable excentricité, & leur mouvement étoit accéléré dans le périhélie, & retardé dans l'aphélie ſuivant les Tables Aſtronomiques. Les quatre premieres Planetes les plus proches du ſoleil

avoient des diſtances proportionnelles entre elles. Une Lune placée au milieu des nuées croiſſoit & décroiſſoit réguliérement ; enſorte que cette Machine, dont les révolutions étoient de la plus grande exactitude, réuniſſoit l'utilité à la magnificence.

Pendule Aſtronomique pour le Grand-Seigneur.

Paſſemant fit, en 1749, pour le Grand-Seigneur une Pendule propre à être miſe ſur un bureau ; elle marquoit heures, minutes & ſecondes. Au bas d'un côté étoit un cadran, où il y avoit un Soleil de diamans qui ſe levoit & ſe couchoit réguliérement, enſorte que les jours croiſſoient & décroiſſoient : de l'autre côté, il y avoit une Lune repréſentée par un globe, dont la moitié éclairée étoit couverte de diamans blancs, & l'autre moitié obſcure étoit couverte de diamans bleus. Cette Lune ſe levoit, paſſoit au méridien, & ſe couchoit exactement ; enſorte que ſon lever & ſon coucher retardoient tous les jours de la même quantité que la Lune retarde ; & en même temps elle croiſſoit & décroiſſoit.

Pour avoir des mouvemens exacts, il falloit d'abord le mouvement de 24 heures, enſuite le mouvement ſynodique de la Lune, qui eſt de 29 jours 12 heures 44 minutes 3 ſecondes, lequel combiné avec celui de 24 heures, ralentit ſon mouvement, & fait croître & décroître la Lune : il falloit le mouvement périodique de 27 jours 7 heures 45 minutes 5 ſecondes : il falloit le mouvement de l'apogée de la Lune, qui eſt de plus de huit années, d'où dépend ſa premiere inégalité ; il falloit encore le mouvement des nœuds de 18 ans 223 jours 14 heures 29 minutes, d'où dépend ſa plus grande & ſa plus petite déclinaiſon de l'Ecliptique. Tous ces divers mouvemens combinés donnoient exactement le lever & le coucher de la Lune, & par conſéquent la longueur des jours lunaires ; & ces mouvemens étoient ſi juſtes, que des milliers d'années ne donneroient pas un ſeul degré de différence avec les Tables Aſtronomiques.

Machine Parallactique rendue mouvante, & présentée au Roi.

Passemant eut l'honneur en 1757 de présenter au Roi une Machine parallactique montée en cuivre, sur une boîte de forme triangulaire, où étoit renfermé un mouvement qui faisoit tourner un Téleſcope garni d'un Micrometre. Cet Instrument suivoit le Ciel toute la nuit; & on pouvoit ralentir ou accélerer son mouvement suivant celui de la Planete qu'on observoit. Cette piece est placée au Château de la Muette.

Le Mémoire que l'Auteur lut à l'Académie fut approuvé, comme on le peut voir en l'année 1746 de son Histoire.

Une Horloge ordinaire qu'on emploieroit à cet usage, donneroit un mouvement inégal suivant la différente inclinaison des dents des pignons avec les dents des roues; & ces erreurs seroient augmentées en raison du nombre de fois que le Téleſcope grossiroit; l'Astre observé auroit un mouvement si inégal, qu'il sortiroit & rentreroit dans le champ du Téleſcope.

Le mouvement imaginé par l'Auteur n'a point ces défauts ; le mouvement de l'Aſtre eſt ſans variation dans le champ du Téleſcope ; l'inſtrument eſt ſtable, & l'on peut ſe ſervir du Micrometre.

Avec la méthode ordinaire d'obſerver, on compte le nombre de ſecondes qui s'écoulent depuis l'inſtant où un Aſtre (comme par exemple Mars) paſſe ſur le fil de la lunette, juſqu'à l'inſtant où l'étoile la plus proche y paſſe auſſi. On ſçait qu'une ſeconde de temps répond à 15 ſecondes de degrés ; & comme il faut que l'oreille & l'œil s'accordent dans cette obſervation, l'œil pour qu'on puiſſe juger de l'inſtant où l'Aſtre touche le fil de la lunette, l'oreille pour qu'on puiſſe juger de la ſeconde qu'on entend ; il eſt difficile de pouvoir être aſſuré d'une demi-ſeconde, qui répond cependant à ſept ſecondes & demie de degrés. Voilà où l'on peut aller avec beaucoup de peine & d'incertitude.

Avec la Machine Parallactique on ſe ſert du Micrometre, on fait tomber le fil fixe ſur la planete, & le fil mobile ſur l'étoile la plus voiſine ; &

on a par les tours de la vis & les parties d'un tour marquées par l'aiguille, les secondes de degrés qui forment l'intervalle des deux Astres : comme les fils suivent l'astre & l'étoile, on peut s'assurer de l'exactitude de l'observation en la recommençant plusieurs fois, & en examinant la position des fils avec tout le loisir & la tranquillité nécessaire ; alors on peut juger d'une seconde de degré si le Téleſcope est fort, ou de deux secondes de degré avec un moindre Téleſcope. On voit par-là combien les observations deviennent plus exactes avec cette Machine, que par la maniere ordinaire d'observer.

On peut avec cette Machine avoir la parallaxe de Mars très-exactement. On auroit pu observer en 1761 par son moyen le Passage de Venus sur le disque du Soleil avec une exactitude singuliere. Cette observation est précieuse, puisqu'elle n'a encore été faite qu'une seule fois en 1639.

Globes mouvans.

En 1759 Passemant finit pour M. le Marquis de Marigny, Directeur général

ral des Bâtimens du Roi, deux Globes de près d'un pied & demi de diametre, dont les horizons ſont montés ſur de grandes conſoles de bronze doré : ces deux Globes ſont rendus mouvans par une méchanique ſinguliere de l'invention de l'Auteur, laquelle eſt enfermée & ne paroît point.

Le Globe Céleſte tourne ſur lui-même en 23 heures 56 minutes 4 ſecondes, temps de la révolution des fixes; enſorte que l'on voit toutes les étoiles qui ſe levent & qui ſe couchent, & toutes celles qui paſſent au Méridien. Un Soleil fait le tour de ce Globe en parcourant en une année l'Ecliptique, ſans que l'on voie comment il communique avec le rouage qui le fait mouvoir.

Au pole arctique eſt placé un Cadran d'émail, où l'heure & la minute ſont marquées.

Le Globe Terreſtre tourne ſur lui-même en 24 heures. Au zénith eſt placé un Soleil qui ſemble éclairer le Globe; l'horizon ſert à ſéparer la partie éclairée de la partie obſcure. Toutes les Villes qui atteignent le bord de l'horizon entrent dans la lumiere; celles qui paſſent ſous le Soleil, ont

midi; celles qui atteignent le bord opposé de l'horizon entrent dans la nuit. Le pole du nord de ce Globe s'éleve de 23 degrés & demi en été, & s'abaisse de 23 degrés & demi en hiver, suivant la déclinaison du Soleil. Par ce mouvement les jours croissent & décroissent réguliérement; on voit les Pays qui ont six mois de jour & six mois de nuit; & les saisons se succedent réguliérement.

Toute la méchanique qui fait mouvoir ces deux Globes est cachée, & ils n'ont besoin d'être montés que toutes les semaines.

M. le Marquis de Marigny les a depuis présentés au Roi, & ils sont au Château de la Muette.

Pendule à secondes, réduite dans une boîte ou dans un cartel, de grandeur à être attachée à une muraille.

Comme les Pendules ordinaires sont à ressort, & que le pendule est fort court, elles ne peuvent pas être d'une grande justesse. Une Pendule à secondes, au contraire, est à poids, lequel tire toujours également; & le pendule étant de plus de 3 pieds de lon-

gueur, du poids de 20 livres, & ayant une petite vibration, on a une Horloge d'une grande juſteſſe : mais comme une boîte a 6 à 7 pieds de hauteur, on trouve difficilement une place convenable dans un appartement. L'Auteur pour rendre l'uſage de la Pendule à ſecondes plus commun, a penſé à la réduire à une boîte qui n'eût tout au plus que quatre pieds de hauteur, & qui fût d'une forme riche, agréable & propre à être ſuſpendue & attachée à un mur, comme une petite Pendule ordinaire.

Ces mêmes Pendules ſont à équation ; enſorte qu'on a le temps vrai & le temps moyen par deux aiguilles de minutes au centre du cadran ; l'aiguille dorée porte un Soleil, celle des heures eſt auſſi dorée ; ces deux aiguilles donnent l'heure vraie, marquée par un Cadran ſolaire. L'autre aiguille qui eſt bleue donne le temps moyen, qui differe du temps vrai de plus de 31 minutes du 1er Novembre au 10 Février. Ainſi une Pendule ordinaire qu'on ſuppoſeroit réglée à ſe trouver avec le Soleil au bout d'une année, ſeroit cependant écartée du Soleil, du 1er Novembre au 10 Fé-

vrier, de plus d'une demi-heure; au lieu que la Pendule à équation suit jour par jour le Soleil, & fait voir la différence qu'il y a entre le temps véritable & le temps moyen que donne une Pendule ordinaire.

Il y a encore à cette même Pendule un quantieme de mois qui marque régulièrement sans y toucher, soit que le mois ait 30 ou 31 jours, 28 en Février ou 29 à chaque année bissextile.

Ainsi on peut dire que cette nouvelle Pendule à secondes réunit tous les avantages les plus intéressans: elle est de la derniere exactitude: sa forme est agréable, & en même temps elle doit trouver à se placer dans tout appartement.

Pendules & Montres.

On trouve chez le même Auteur des Pendules ordinaires, des Pendules à équation, des Pendules à secondes qui se montent tous les mois; d'autres qui ne se montent qu'une fois dans l'année. Il en finit une à équation, qui va un an, avec 7 livres & demie de poids.

On trouve encore chez l'Auteur toutes ſortes de Montres, ſoit ſimples, ſoit à répétion ; des Montres à équation de ſon invention, & des Montres à ſecondes.

Montres à Secondes.

Ces Montres à ſecondes ont un échappement à repos, & l'Auteur les a diſpoſées de façon que l'aiguille des ſecondes, quoiqu'au centre du cadran, eſt ſans renvoi ; elle eſt placée ſur une des roues du mouvement, & ſans nouveau frottement ni jeu & balottage, inconvéniens des Montres à ſecondes ordinaires.

Montres à Equation.

Ces nouvelles Montres ont une équation la plus ſimple qui ait encore été imaginée ; elles ont l'agrément d'avoir le temps vrai & moyen. Une Montre de cette conſtruction peut ſe régler avec exactitude ; l'aiguille qui marque le temps vrai a un petit ſoleil pour la diſtinguer de celle du temps moyen, qui eſt bleue : on la met d'accord avec un bon cadran ſolaire ; & ſi quelques jours après il y a de la différence, en la réglant on eſt ſûr de

ce qu'on fait ; au lieu qu'une Montre ordinaire, ſi on l'avance ce mois-ci, on eſt obligé de la retarder le mois ſuivant ; parce que le Soleil qui retardoit actuellement, avancera le mois ſuivant. Cette différence va dans certains temps à une demi-minute par jour ; enſorte qu'en 15 jours cela donne juſqu'à un demi-quart-d'heure. Cette équation de l'invention de l'Auteur eſt ſi ſimple & nuit ſi peu au mouvement de la Montre, que par ſon nouvel arrangement les frottemens ſont moindres que dans une Montre ordinaire.

Montre à Répétition.

L'Horlogerie a fait des progrès ſurprenans depuis un ſiecle. En 1657 le pendule fut appliqué aux Horloges par M. Huygens : en 1675 il appliqua le reſſort ſpiral aux Montres ; ce qui les a rendu capables de donner l'heure avec exactitude. En 1675 on imagina à Londres le moyen de faire repéter l'heure à une Montre ; depuis ce temps l'Horlogerie ne fit que des progrès fort lents ; mais depuis 1725 elle a acquis un degré de perfection

auquel on ne s'attendoit pas. M. Julien Le Roy, qui réuniſſoit la théorie à une pratique éclairée, n'épargna ni ſoins ni dépenſes pour faire honneur à la Nation. Il forma nombre d'Ouvriers, en les récompenſant à proportion de la beauté & de la ſolidité de leur ouvrage. Il imagina les moyens propres à rendre les échappemens des Montres exacts. Il ſupprima toutes les boîtes, qui dans une Montre fort groſſe laiſſoient à peine une place pour recevoir un très-petit mouvement : il changea la forme des répétitions ; non ſeulement il en agrandit les mouvemens en ôtant la calotte, le timbre & la boîte d'enveloppe, trois pieces inutiles, & en imaginant cette partie qui eſt entre le cadran & la platine, laquelle on nomme *batte ;* mais il donna un ordre, un arrangement & une forme nouvelle aux cadratures des répétitions ; enſorte qu'on pourroit regarder la répétition à préſent dans l'état où elle eſt, comme n'y ayant plus rien à deſirer, ſoit du côté de l'invention, ſoit du côté de l'exécution.

Nouvelle Répétition de Passemant, présentée au Roi.

Après l'invention des Montres à répétition, on auroit dû penser à mettre à découvert une méchanique si intéressante; cependant elle a été enfermée jusqu'à présent sous le cadran: au lieu que l'on auroit eu en s'en servant l'agrément de voir le jeu des pieces qui la composent, si elles eussent été visibles.

Passemant vient d'imaginer les moyens de procurer cette satisfaction, & l'exécution y a répondu. Pour cela il a fallu chercher un arrangement propre à cette nouvelle construction: il y avoit à la vérité, pour produire ces effets, des changemens considérables à faire dans la disposition de toute la Montre; mais une nouveauté aussi utile méritoit bien qu'on en fît la recherche. Outre le changement à faire dans la disposition des rouages & de toutes les pieces de la cadrature, il falloit trouver le moyen que le renvoi de l'aiguille des minutes au limaçon des quarts, après la nouvelle transposition, fût sans jeu, & qu'en

mettant l'aiguille des minutes sur l'heure, ce limaçon se plaçât aussi exactement que s'il étoit sous le cadran dans sa place ordinaire. L'Auteur est parvenu à mettre à découvert toutes les pieces de la cadrature de la Montre à répétition avec tous ces avantages; elle sont sur la platine de derriere à la place du balancier : un cristal fait le fond de la boîte : on ne peut faire frapper l'heure, qu'on ne voie, si l'on veut, le jeu de toutes les pieces. Il a eu l'honneur de présenter au Roi la premiere, le 28 Mai 1760, dont Sa Majesté depuis ce temps a toujours été satisfaite.

Nouvelle Lunette présentée au Roi.

Passemant eut l'honneur de présenter au Roi, le 4 Mai 1761, une nouvelle Lunette de trois pieds de longueur; il l'avoit construite suivant les principes de M. Dollond, fondés sur la différente réfrangibilité de deux sortes de glaces, & la correction des erreurs de la sphéricité de deux verres qui composent l'objectif.

Cette Lunette souffre plus de 16 lignes d'ouverture, au lieu de sept

lignes qu'on donne à une Lunette ordinaire; c'eſt même l'ouverture qu'on donne à une Lunette de 15 pieds; elle a par conſéquent quatre fois plus de lumiere, avec un très-grand champ: elle groſſit ou approche les objets conſidérablement. Cette Lunette a une ſi grande clarté, qu'après le Soleil couché, lorſqu'on ne diſtingue plus les objets éloignés avec une Lunette ordinaire de trois pieds, on les voit diſtinctement avec celle-ci, même à travers les vapeurs. Sa Majeſté en a été très-ſatisfaite.

Ces Lunettes ont l'avantage ſur les anciennes, en ce qu'elles ſont beaucoup plus claires, & groſſiſſent le double; de ſorte qu'une Lunette d'un pied fait l'effet d'une de deux pieds; ainſi des autres.

Nettoyer les Verres de la Lunette.

Afin de pouvoir nettoyer ſon objectif, lorſqu'il y a de la vapeur ou de la pouſſiere deſſus, j'ai fait faire une virole de cuivre qui le contient. Après l'avoir déviſſé de deſſus la Lunette, l'on ouvrira la petite boîte de cuivre qui contient les verres.

Il faut avoir ſoin avant que d'ôter les verres de la virole qui les contient, de remarquer le numero du verre qui eſt par dehors, afin de le remettre dans le même ſens : car ſi quelque ſurface d'un des verres étoit déplacée, la Lunette ne feroit plus d'effet.

Pour remédier à tout dérangement, j'ai gravé ſur chaque ſurface avec un diament un numero. Le n°. 1. eſt toujours par dehors du côté de l'objet ; n°. 2. derriere ; n°. 3 & n°. 4. doivent être mis de ſuite.

Il faut avoir ſoin, après avoir mis la petite virole de preſſion, de viſſer la virole qui porte l'objectif, de maniere ſeulement que les verres ne balottent point. Il y auroit du danger de les preſſer trop fort ; l'on feroit perdre beaucoup d'effet à ſa Lunette. Les verres trop ſerrés pourroient plier & perdre de l'exactitude de leur figure, & la Lunette perdroit beaucoup.

J'en fais depuis un pied juſqu'à ſix : pour le meilleur effet des oculaires, à celui du côté de l'œil, j'en mets deux dont les boſſes doivent ſe regarder : pour les empêcher de ſe toucher, j'ai mis une petite virole

qu'il faut avoir soin de replacer entre les deux.

Nouvelle Lunette de poche, présentée au Roi.

Passemant eut l'honneur de présenter la premiere au Roi, le 30 Septembre 1763. Ces Lunettes ont trois pouces de longueur; elles sont à quatre verres, & l'objectif a dix-huit lignes de diametre; elles font beaucoup plus d'effet que les Lunettes ordinaires de pareille longueur. Elles font bien pendant le jour & aux lumieres.

Lorsqu'on s'en sert pour voir des Tableaux dans un appartement ou une galerie, ils semblent être sous la main, & tous les traits, jusqu'aux moindres détails, sont rendus sensibles.

Comme les vues sont différentes, il est bon qu'on marque soi-même son point de vue pour les objets éloignés: lorsqu'on regardera ensuite des objets fort proches, on tirera la Lunette suivant le plus ou moins de distance. Une demi-ligne de plus ou de moins donne ou ôte la distinction.

Pour rendre cette sorte de Lunette plus commode pour le Spectacle,

j'ai mis un oculaire foible pour les objets près. Pour pouvoir s'en ſervir ſeul, il faut déviſſer la petite piece qui contient deux oculaires plus forts. C'eſt alors qu'on a une bonne Lunette, fort claire, & qui a beaucoup de champ, c'eſt-à-dire qui embraſſe bien des objets, avec une clarté ſinguliere. Comme elles ſont achromatiques ou ſans les couleurs du priſme, elles ſont d'une netteté qui fait plaiſir.

Lorſqu'on voudra la faire groſſir, ou rapprocher davantage, l'on remettra la petite piece de cuivre ou d'argent qui contient deux oculaires, leſquels ont chacun une puiſſance différente.

Le milieu des deux verres ſert de fermeture à la Lunette. Sur cette piece, il y a une petite fente ovale: l'on y remarquera une petite pointe, que l'on peut facilement, avec l'ongle, avancer d'un côté ou d'un autre. Cette petite pointe portée d'un côté du n°. 1, fera paſſer ſous l'ouverture de la Lunette l'oculaire le plus fort: c'eſt alors qu'il faut allonger la Lunette, & ſe rendre difficile pour ſa propre vue; car, comme je l'ai dit, une demi-ligne donne ou ôte la diſ-

tinction. Avec cet ajustement, dans un beau temps l'on voit très-bien à une lieue, sur-tout si ces objets sont bien éclairés du soleil.

En portant cette petite pointe du côté du n°. 2, il faudra rentrer la Lunette : elle sera un peu plus foible, mais plus claire; sur-tout si le temps n'est pas beau, elle fera beaucoup mieux.

Nouvelles Lunettes d'écaille à trois canons, fort propres & faisant plus d'effet.

Outre la solidité & la propreté de l'écaille, elles sont encore plus portatives par leur peu de longueur.

Au Spectacle, elles ont un jour singulier par l'addition d'un petit diaphragme tournant sous l'oculaire. C'est une petite piece à godron qui excede la gorge qu'il faut faire tourner; sa grande ouverture augmente considérablement son champ & sa lumiere. La petite ouverture du diaphragme est très-avantageuse pour les oculaires forts. Cette sorte de Lunettes fait beaucoup plus d'effet que celles ci-dessus. L'usage de la piece a deux concaves comme aux Lunettes ci-dessus.

Maniere de nettoyer ces Lunettes.

Après avoir déviſſé la piece qui contient l'objectif de deſſus la Lunette, l'on déviſſera la petite boîte de cuivre qui contient les trois verres dont l'objectif eſt compoſé; & avant que de les faire ſortir de leur virole, on remarquera que le n°. 1. eſt deſſus; enſuite deſſus & au même verre, n°. 2, puis 3, 4, 5 & 6. Que l'on faſſe bien attention à cet arrangement: un des verres déplacé fait perdre tout l'effet de la Lunette, & même il pourroit arriver que ſi l'on preſſoit un peu ſur les verres, on vînt à en caſſer un ou deux; car les ſurfaces des verres ſont de néceſſité placées de cette maniere pour le meilleur effet. Il ſuffira de les nettoyer avec un linge doux, non du coton, & les remettre dans l'ordre qu'on les a retirés; n°. 1. par dehors, & n°. 6 en dedans.

Ne pas trop preſſer les verres l'un ſur l'autre, quand bien même ils ſeroient dans l'ordre des n^os; car s'ils étoient gênés, la Lunette perdroit de ſon effet: les verres trop preſſés changent les courbures.

Pour les oculaires, il faut avoir soin de les nettoyer par l'ouverture en dehors & par dedans. Le troisieme qui est dessous les deux autres, se dévisse, & doit être aussi nettoyé. Ces Lunettes perdent beaucoup, quand les oculaires sont couverts de poussiere ou de vapeurs. C'est une attention qu'il faut avoir pour que sa Lunette soit toujours en bon état.

Nous faisons de ces Lunettes en cuivre ou en argent, qui ont des pieds renfermés dans le corps de la Lunette, & qui donnent à l'Observateur le moyen commode de faire jouir à sa compagnie de l'avantage de ses découvertes : ce que l'on ne peut faire sans pied ; & même l'objet est bien mieux apperçu lorsque la Lunette est fixée. On a aussi l'avantage de les visser à un arbre.

FIN.

TABLE
DES MATIERES.

TÉLESCOPES.

USAGE des Téleſcopes de réflexion, Page 1
Note importante pour ſe ſervir le plus avantageuſement des Téleſcopes ainſi que des Lunettes, 5
Méthode facile pour reconnoître les Planetes afin de les obſerver, 9
Uſage du Pied à vis, 10
Micrometre appliqué aux Téleſcopes, 12
Comparaiſon des Téleſcopes de réflexion de différentes longueurs qu'on trouve chez l'Auteur, à des Lunettes anciennes & ordinaires, 15
Uſage des Téleſcopes de 6 pouces & de 8 pouces, 16
Téleſcope préſenté au Roi en 1751, 17
Premier Téleſcope à bec-à-corbin, que Paſſemant eut l'honneur de préſenter au Roi en Avril 1755, ibid.
Téleſcope de Mer de l'invention de Paſſemant, préſenté au Roi ; il eſt auſſi très-propre pour les Officiers à l'Armée, 18
Maniere de nettoyer les Téleſcopes, 20

MICROSCOPES.

USAGE des Microſcopes, 22
Nouvelle ſorte de Microſcopes, 26
Deſcription du Microſcope & des Micrometres qui y ſont appliqués, 27
Micrometre appliqué au Microſcope, 39
Micrometres faits avec des fils d'argent qui divi-

ſent le pouce quarré en 2500 parties, ibid.
Table premiere, 41
Déterminer combien le Microſcope groſſit, ibid.
Table ſeconde, 42
Déterminer la grandeur d'un objet inſenſible à la vue ſimple, & à quelle partie d'une ligne il répond, ibid.
Table troiſieme, 43
Micrometres faits avec des vis, 44
Connoître combien chaque Lentille groſſit, 46
Table premiere, 47
Table ſeconde, 48
Table troiſieme, 49
Connoître à quelle partie d'une ligne répond l'objet le plus inſenſible à la vue ſimple, ibid.
Table quatrieme, 51
Seconde ſorte de Microſcopes ſans Micrometres, & qui n'ont que quatre lentilles, 53
Troiſieme ſorte de Microſcope préſenté à Madame Louiſe, 54
Quatrieme ſorte de Microſcopes, 55
Cinquieme ſorte de Microſcopes, 56
Sixieme ſorte de Microſcopes, ibid.
Uſage du Microſcope ſolaire, 57

LUNETTES ET VERRES D'OPTIQUE.

Lunettes à deux verres, à quatre verres, à ſix verres, & à deux objectifs, 61
Lunettes de Mer, 62
Lunettes de Nuit, ibid.
Loupes pour la Botanique, les Pierres gravées & les Pierres fines, & pour divers uſages, 63
Lunettes pour lire, 64
Boîtes d'Optique, 65
Lanterne magique, 66
Piece d'Optique pour le Roi, 67
Chambre obſcure préſentée au Roi, ibid.
Uſage, 68

Ouvrage utile pour la Chymie, la Peinture, l'Architecture ; grand Miroir concave de glace, préſenté au Roi, & placé au Château de la Muette, 70
Traité de la Conſtruction des Téleſcopes, 71
Ouvrage utile pour l'Aſtronomie ; nouveau Quart de Cercle, 73

PHYSIQUE.

Machines Pneumatiques, 75
Electricités, ibid.
Spheres propres & ſimples, d'une exécution nouvelle, 76
Pirometres pour connoître la dilatation des Métaux, 79

MATHÉMATIQUE.

Nouveau Cadran Solaire, 80
Inſtrument de M. de Caſſini pour prendre hauteur, 81
Son uſage, ibid.

BAROMETRES.

Barometres nouveaux préſentés au Roi, 84
Barometre de Mer préſenté au Roi, 86

HORLOGERIE.

Divers Ouvrages d'Horlogerie & d'Aſtronomie, de l'invention de Paſſemant, 88
Pendule couronnée d'une Sphere mouvante, préſentée au Roi, ibid.
Pendule qui a été envoyée aux Indes, deſtinée pour le Roi de Golgonde, 90
Pendule Aſtronom. pour le Grand-Seigneur, 92
Machine Parallactique rendue mouvante, préſentée au Roi & placée au Château de la Muette, 94
Globes mouvans, 96
Pendule à ſecondes, réduite dans une boîte ou cartel, de grandeur à être attachée à une muraille, 98

Pendules & Montres, 100
Montres à Secondes, 101
Montres à Equation, ibid.
Montres à Répétition, 102
Nouvelle Répétition de Paſſemant, dont on voit à découvert toute la cadrature, & ſon jeu pour ſonner, préſentée au Roi, 104
Nouvelle Lunette préſentée au Roi, 105
Nettoyer les verres de la Lunette, 106
Nouvelle Lunette de poche preſentée au Roi, 108
Nouvelles Lunettes d'écaille, fort propres, & faiſant plus d'effet, 110
Maniere de nettoyer ces Lunettes, 111

Fin de la Table des Matieres.

TABLE des Prix *des Téleſcopes de Réflexion, & des Microſcopes* DE PASSEMANT.

Téleſcopes.

CEux de ſix pouces ſont de 3 louis.
Ceux de huit pouces ſont de 4 louis.
Ceux de douze pouces ſont de 6 louis.
Ceux de ſeize pouces ſont de 6 louis.

Ceux de ſeize pouces dont le miroir a un grand diametre & qui ont deux ajuſtemens, un plus court pour le Ciel, l'autre plus long pour la Terre, ſont de 8 louis.

Ceux de vingt pouces ſont de 12 louis.

Ceux de trente-deux pouces, qui ont des pieds dont le mouvement horizontal & le mouvement vertical ſont conduits par des vis, & qui ont des miroirs de grand diametre, ſont de 20 louis.

Ceux de trois pieds, avec les mêmes pieds, ſont de 35 louis.

Ceux de quatre pieds ſont de 50 louis.

Ceux de cinq pieds ſont de 100 louis.

On peut demander à l'Auteur des Téleſcopes de telle longueur que l'on ſouhaitera.

Microſcopes.

Microſcopes à deux lentilles, avec un miroir d'argent pour les objets opaques, & un porte-objet, 2 louis.

Microſcopes à trois verres & à quatre lentilles, leſquels ſe mettent dans la poche; le prix eſt de 4 louis.

Microſcopes à trois verres, montés ſur une boîte plaquée en bois violet, avec quatre lentilles & les ajuſtemens néceſſaires en cuivre; le prix eſt de 6 louis.

Microſcopes montés en cuivre, avec ſept lentilles auſſi montées en cuivre, & dont la derniere lentille groſſit ſoixante-quatre millions de fois, 12 louis.

Ces Microſcopes ont des Micrometres avec leſquels on ſçait combien de fois chaque lentille amplifie les objets, & on connoît en même temps la grandeur réelle des objets qui échappent aux yeux.

On trouve chez l'Auteur des Téleſcopes de ſeize pouces réduits à huit pouces de longueur, enſorte qu'ils ſe mettent dans la poche; le prix eſt de 8 louis.

Ceux de gros diametre auſſi réduits, ſont de 10 louis.

On y trouvera auſſi des Téleſcopes de trente-deux pouces, réduits à quatorze pouces de longueur; le prix eſt de 24 louis, & 25 louis avec un ſecond pied, lequel étant déployé, met le Téleſcope dans une raſe campagne à la hauteur de l'Obſervateur. Il réduit également à moitié ceux de trois pieds; le prix eſt de 40 louis; & ceux de quatre pieds, dont le prix eſt alors de 60 louis.

Les Micrometres que l'Auteur applique à ſes Téleſcopes, ſont de 10 louis.

(*N. B.*) Les Eleves & Succeſſeurs de M. *Paſſemant* prient les Perſonnes qui leur feront l'honneur de leur écrire, de vouloir bien continuer toujours la même Adreſſe ci-jointe:

A M. Paſſemant, *Ingénieur du Roi, Cour du Louvre,*

Q
O
N
AA
X
K
D
A
B
C
L
P
S
E
F
G
BB
I
U
Y
T
Z
M
H
W
R
DD
CC

Mars 14 jet 64. h.

3